

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

TRANSLATION

PTO 03-3036

European Patent No. EP 0 828 052 A2

**HOLLOW SECTION MEMBER, ESPECIALLY MADE OF PLASTIC WITH  
THERMAL INSULATION**

Franz Nimmrichter

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. MAY 2003  
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY

EUROPEAN PATENT OFFICE  
EUROPEAN PATENT APPLICATION NO. EP 0 828 052 A2

Int. Cl. <sup>6</sup> :	E 06 B 3/22
Filing No.:	97115430.7
Filing Date:	September 6, 1997
Publication Date:	March 11, 1998 Patent Bulletin 1998/11
Priority	
Date:	September 6, 1996
Country:	AT
No.:	1588/96
Date:	June 18, 1997
Country:	AT
No.:	1063/97
Designated Contracting States:	AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE
Designated Extension States:	AL, LT, LV, RO, SI

**HOLLOW SECTION MEMBER, ESPECIALLY MADE OF PLASTICS WITH  
THERMAL INSULATION**

[Hohlprofil, insbesondere aus Kunststoff mit Wärmeisolationsmittel]

Inventor:	Franz Nimmrichter
Applicant:	Intertec GmbH

Description

The invention relates to a hollow section member made of plastic with means for thermal insulation, as described in the preambles of Claims 1, 45 and 57.

/2\*

---

\* [Numbers in the right margin indicate pagination of the foreign text.]

A frame section member made of plastic is known from DE 34 20 903 C3, which profile is provided, for achieving a higher insulation effect, with a metal vaporized layer which effects reflection of heat generating radiation. This metal vaporized layer can here also be introduced as a metal vaporized foil in the coextrusion process within an internal and/or external wall of the plastic section member. The drawback here is that the foil strip introduced into the wall contacts the plastic material with its entire surface, resulting in unimpeded heat transfer from the plastic to the metal foil and vice versa. As a result, the heat transfer resistance and the thermal insulation value of the plastic section member is disadvantageously reduced.

From DE 43 31 816 A1, a section member for the manufacture of windows and doors is known, which is made, in particular, of thermoplastic. The plastic section member here forms at least one hollow chamber where a reinforcement section member can be inserted into the at least one hollow chamber, whose [section member] cross-sectional surface area is smaller than the cross-sectional surface area of the hollow chamber into which the reinforcement section member is to be inserted. The slit which is thus formed between an external surface of the reinforcement section member and by internal surfaces of the hollow chamber is thus largely filled with a material having a low heat conductivity. Thus, a hollow chamber section member with a reinforcement section member is produced, which is said to have a lower heat conductivity. The drawback here is that the stability of the section member or of the frame manufactured therefrom is reduced. The section member presents a deficient flexural rigidity especially with regard to forces which are directed at a right angle onto the visible surfaces because the reinforcement section member, for the formation of the slit, is not applied against the plastic section member on at least one side. The poor bending behavior of the section member in the perpendicular direction with respect to the slit can lead to jamming between the frame and the wings, and, during the installation of windows or doors having such section members one must in addition ensure that the orientation of the section member is free of tension and thus rectilinear.

An additional plastic hollow section member for frames of windows with one or more hollow chambers is described in DE 32 31 876 A1. In at least one hollow chamber of the plastic section member, a support section member is inserted to stiffen the plastic section member. The support section member here must be constructed in such a manner that the hollow chamber is subdivided into several individual chambers which occur one after the other in the direction of the movement of the heat. As a result, a lowering of the heat losses due to heat convection or heat conduction is achieved. Because the air layers in individual chambers formed in this manner are only capable to a limited extent of reducing the heat transport to the reinforcement section member which preferably consists of metal materials and is thus a good heat conductor, the heat retention of the hollow section member is not satisfactory. This situation is especially the case because a bridge, or thermal short circuit, is achieved for the middle hollow chamber or hollow

chambers due to the flange of the support section member, which presents a relatively high heat conductivity.

Furthermore, from AT 374 241 B, a multiple chamber hollow section member is known, whose closed middle chamber presents a filling consisting of a heat or sound insulating plastic foam body. Furthermore, a metal reinforcement section member can be inserted in the middle chamber. The remaining space in the middle chamber subsequently is filled with foam over the entire length of the section member. Because the reinforcement section member in the hollow section member is completely filled with foam, it is not possible to separate the hollow section member, the plastic foam and the reinforcement section member, and, as a result, this multiple chamber hollow section member cannot be reused, and it is excluded from the recycling process.

The present invention is based on the problem of creating a hollow section member made of plastic, intended in particular for windows, doors and frames, which hollow section member, while maintaining conventional external dimensions, presents an elevated thermal insulation and, in addition, the recycling capacity of the heat insulated hollow section member is guaranteed.

The problem of the invention is solved by the characteristics indicated in the characterizing portions of Claims 1, 45 and 57.

The advantages of the seemingly, surprisingly simple solution according to the invention according to Claim 1 consist in that the contact surface which forms the blocking foil with the plastic section member remains comparatively small, preventing a direct heat or cold transfer from the blocking foil to the plastic or vice versa. In addition, this arrangement of the blocking foil effects a subdivision of each chamber of the plastic section member, resulting in an advantageous reduction of heat losses due to heat convection or heat conduction.

Of advantage here is an embodiment according to Claim 2, because the subdivision of the chambers into smaller part chambers makes the transfer of heat or cold energy through the numerous air layers which are closed off from each other more difficult.

As a result of the advantageous embodiment according to Claim 3, a particularly effective inhibition of heat or cold flow is produced.

In the variant according to Claim 4, an arrangement of the blocking foil in the hollow section member without additional attachment means is possible.

However, an embodiment according to Claim 5 is also advantageous, because it results in a targeted establishment of the thermal insulation of the entire section member in a simple manner.

In the variant according to Claim 6, the position or the arrangement of the fusion point within the hollow section member can be variably adjusted.

The variants according to Claims 7 or 8 are also advantageous because they make it possible to achieve a different insulation effect for the blocking foils for each individual case.

In the embodiment according to Claim 9 it is advantageous that, if cost-effective materials are used for the blocking foil, the latter can be improved by the application of one or more additional layers providing a thermal insulation property which is in addition to the spatial subdivision of the cavity which has been carried out.

By means of a variant according to Claim 10, the degree of reflection of the heat or cold flow through the hollow section member can be adjusted to different usage conditions.

By means of the embodiment according to Claim 11, the intrinsic rigidity of the blocking foil can be varied, for the process of introduction into the hollow section member, and the foil insulation value can also be varied.

An embodiment according to Claim 12 is also advantageous, because it makes it possible to achieve a long life span or usage duration of the entire hollow section member while achieving a high thermal insulation.

The embodiment according to Claim 13 achieves an improved thermal insulation of the hollow section member with a minimum of reflection surface.

With the advantageous embodiment according to Claim 14, the heat transfer coefficient of the hollow section member is further reduced by the reflection of the heat or cold radiation which impacts the hollow section member.

By means of the variant according to Claims 15 or 16, the heat transfer value through the hollow section member can be adapted depending on the arrangement of the layers for different application purposes.

An embodiment according to Claim 17 or 18 is also advantageous because it further improves the heat or cold insulation of the entire hollow section member.

Of advantage here is an embodiment according to Claim 19 because it produces a single-part blocking foil which simplifies the introduction into the hollow section member.

The advantageous embodiment according to Claim 20 or 21 considerably increases the thermal insulation capacity of the blocking foil due to the sandwich construction with hollow spaces.

Using the embodiment according to Claim 22, the effect of the reflecting layers is optimally used.

A variant according to Claim 23 is also advantageous because it makes it possible to achieve an improvement of the holding strength of the blocking foils in the area of their long side edges to the plastic of the hollow section member.

According to an additional embodiment variant according to Claim 24, one achieves, in addition to the adhesion, also a positive lock connection between the blocking foil and the plastic of the hollow section member.

With the embodiment according to Claim 25 or 26, a permanent fixation of the blocking foil in the chambers is achieved without having to use separate connection agents.

By means of the embodiment according to Claim 27, one advantageously achieves a high holding strength of the long side edges of the blocking foil in the plastic of the hollow section member.

In the variant according to Claim 28, a subsequent introduction of the blocking foil inside the hollow section member is avoided, and as a result one can achieve a cost-advantageous manufacture of the entire section member.

By means of the advantageous embodiment according to Claim 29 one can achieve a comparatively high connection surface area between the blocking foil and the plastic, which in turn allows a highly rigid connection between the blocking foil and the internal surfaces of the hollow section member.

Furthermore, the variant according to Claim 30 is advantageous because it prevents a complete interruption of the plastic in the area of the blocking foil embedded in it and thus it has no disadvantageous effect on the overall rigidity of the hollow section member.

In the variant according to Claim 31 it is advantageous that, additionally, during the forming process, plasticized material can pass through in the marginal area of the blocking foil, resulting additionally in a positive lock holding of the blocking foil in the hollow section member, in a simple manner and without additional work processes.

The variant according to Claim 32 represents an economic and highly effective embodiment of the reflecting layer.

A modification according to Claim 33 is also advantageous because it allows increasing the intrinsic rigidity or the resistance to deformation of the blocking foil.

By means of the embodiment according to Claim 34, a reduction in the rigidity of the hollow section member can be prevented.

Advantageous embodiments are described in the Claims 35-37 because, on the one hand, they leave the rigidity of the hollow section member unchanged, while, on the other hand, ensuring a stable holding of the blocking foil inside the hollow section member.

By means of the embodiments according to Claim 38 or 39, a reliable holding of the blocking foil inside the hollow section member is guaranteed.

An embodiment according to Claim 40 is also advantageous because it achieves a positive lock connection between the blocking foil and the hollow section member as a result of the cross webs which pass through the openings during the extrusion process.

An additional strengthening or an additional separation of the individual chambers can be achieved by the embodiment according to Claim 41 which, on the one hand, makes it possible to achieve a strengthening of the blocking foil and, on the other hand, a higher thermal insulation.

The embodiment according to Claim 42 advantageously prevents a complete separation of the support webs or external walls of the hollow section member, whereby the statics of the hollow section member are not disadvantageously affected.

The advantageous embodiment according to Claim 43 advantageously reduces the number of parts required for the production of the hollow section member. The advantageous embodiment according to Claim 44 prevents a complete separation of the support webs in the interior of the hollow section member, thus maintaining the rigidifying effect of the support webs in the hollow section member.

However, an independent variant according to Claim 45 is also advantageous because it has the effect that a support section member which presents a relatively high heat conductivity is thermally insulated from heat or cold sources which influence the hollow section member from the outside. The direct heat or cold conduction in the support section member which extends almost from the exterior to the interior long side wall is thus prevented, resulting in a considerable increase in the heat transfer resistance of the hollow section member according to the invention.

As a result of the advantageous embodiment according to Claim 46, the heat transfer resistance of the hollow section member is considerably increased by the reflection of the heat or cold radiation which impacts the hollow section member.

The effect of the reflecting layers of reflecting the heat or cold radiation is highest in the arrangement according to Claim 47.

The heat or cold transfer within the hollow section member is reduced by an embodiment according to Claim 48 in a particularly simple manner.

Using the embodiment according to Claim 49, one takes measures to reduce the heat transfer coefficient of the hollow section member simultaneously during the manufacture of the plastic section member.

The embodiment according to Claim 50 allows easy access to the surfaces of the wall parts, and as a result they can be processed particularly easily.

An additional advantageous embodiment is given in Claim 51 because the multiple chamber construction improves the thermal insulation capacity of the hollow section member in a cost effective manner.

With the embodiment according to one of Claims 52-54, a gap-free shielding from heat or cold radiation is provided in the middle area of the hollow section member.

Using an embodiment according to Claim 55 or 56, reliable shielding is provided for the middle area of the hollow section member for all angles of incidence of the heat or cold radiation.

Furthermore, an independent variant according to Claim 57 is advantageous because it has the effect of considerably improving the thermal insulation of the hollow section member with cost effective materials and, in addition, it is possible to carry out the thermal insulation measures in an unproblematic manner.

In this context, an embodiment according to Claim 58 is advantageous because it represents the most effective use of the properties of the reflecting layer.

Using the variant according to Claim 59 or 60, the introduction of insulation bodies which present a small resistance to bending or traction into hollow section members with high longitudinal extent is also unproblematic because the hollow chamber allows the use of an insertion tool. Thus, an efficient thermal insulation can be produced immediately after the extrusion process of the rod-shaped plastic section members.

Using the variant according to Claim 61 or 62, the position of the insulation body in the hollow section member is reliably ensured.

Using the variant according to Claim 63, a high quality and effective formation of the reflecting layers can be achieved.

Finally, an embodiment of the reflecting layers according to Claim 64 is advantageous because one thereby achieves a high reflection degree.

To improve the understanding of the invention, it is further explained with reference to the embodiment examples represented in the drawings.

In the drawings:

Figure 1 shows a hollow section member formed according to the invention with the blocking foil, in cross section, in a representation which is simplified as an example;

Figure 2 shows a partial area of the hollow section member, with cross section along the line II-II in Figure 1;

Figure 3 shows another embodiment of the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 4 shows another embodiment variant of the blocking foil in the hollow section member according to the invention, represented as an example;

Figure 5 shows an additional possibility of applying the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 6 shows additional embodiment variants of the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 7 shows an additional possibility for applying the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 8 shows an additional embodiment variant for the application of the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 9 shows another embodiment variant of a heat insulated hollow section member according to the invention;

Figure 10 shows an additional holding possibility for the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 11 shows an additional possibility of applying the blocking foil in a hollow section member according to the invention;

Figure 12 shows an additional possible holding of the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 13 shows an additional holding possibility for the blocking foil in the hollow section member according to the invention;

Figure 14 shows a partial area of a chamber in a hollow section member according to the invention with a blocking foil arranged therein, in an enlarged representation;

Figure 15 shows the blocking foil with the hollow section member according to Figure 14, in a lateral view, with a cross section along the line XV-XV in Figure 14; and

Figure 16 shows an additional, and optionally independent embodiment and mounting possibility of the blocking foil in a hollow section member according to the invention, in a front view, in cross section.

As an introduction, it is noted that in the different described embodiment variants, identical parts are denoted with the same reference numerals or the same component names, where the disclosures contained in the entire description can be analogously transferred to the same parts having the same reference numerals or the same component names. The position indications which are chosen in the description, such as, for example, top, below, lateral, etc., refer to the figure which is immediately referred to, and they can analogously be transferred to a new position in the case of change in position. Furthermore, individual characteristics from the different embodiment examples shown can also represent independent solutions according to the invention.

Figures 1 and 2 represent a hollow section member 1 made of plastic in cross section or longitudinal section. This hollow section member 1 is manufactured by the extrusion method and it is used above all in the field of construction for blind frames of windows, doors, partitions or similar uses. Naturally, the invention described below is also applicable to hollow section members for wing frames of windows, doors or similar parts. The description made below is here not limited to the cross-sectional shapes of the hollow section member 1 represented in the drawings, rather it also applies to hollow section members having a U, T, Z shape or other cross section.

The external walls 2-6 substantially form the external contour of the hollow section member 1 which presents, for example, an L-shaped cross section. Long side walls 7, 8, which

run substantially parallel and with separation from each other, form, in the position of usage of the hollow section member 1, visible surfaces 9, 10. Transverse side walls 11, 12, which are arranged approximately perpendicularly to the long side walls 7, 8 and separated from each other, connect the long side walls 7, 8 and the preferably present projections 13, 14 for anchoring in the wall structure, in a plastic foam or similar material. Furthermore, grooves 15, which run in the longitudinal direction of the hollow section member 1, are provided to receive sealing section members to achieve a seal between the blind frame and the wing frame. A cavity 16, which is enclosed by the external walls 2-6, is subdivided by support webs 17, 18, 19, which are parallel to or at angle to the external walls 2-6, into several chambers 20, 21, 22.

It is preferred that a reinforcement section member 23 be located in the central chamber 21 to increase the static values such as, for example, resistance to torsion, resistance to permanent deformation, etc. This reinforcement section member 23 consists in particular of metal materials and it can present a rectangular, U-shaped, I-shaped or other cross sections. In particular during the use of metal reinforcement section members 23, support protuberances 24 can be arranged on the internal surfaces of the central chamber 21, and extending into the interior of the central chamber 21. These support protuberances 24 are constructed in such a manner that as small as possible a contact surface exists between the metal reinforcement section member 23 and the walls of the central chamber 21. As a result, direct heat and also cold transfer from the reinforcement section member 23 to the surrounding support webs 17, 18, 19 or the external walls 2-6 due to heat or cold conduction can be kept low.

Naturally, it is also possible to form the reinforcement section member 23 from carbon fibers or similar materials which present a poor heat conductivity and a high rigidity, and, in that case, the support protuberances 24 can then be omitted.

The section member 1 chambers 20, 22 which are delimited by the long side walls 7, 8 or associated with them, are spatially subdivided by a blocking foil 25. This blocking foil 25 here runs approximately parallel to, and at a spacing 26 from, the long side wall 7 or 8. By means of the blocking foil 25, the chambers 20 or 22 thus are subdivided into part chambers 27, 28 which run in the longitudinal direction of the hollow section member 1. The blocking foil 25 can here be arranged approximately in the middle between the long side wall 7, 8 and the support web 17 which runs adjacent and parallel to it, or the external wall.

The blocking foil 25 can here extend merely over two opposite walls of a single chamber 20 or 22, or it can be constructed continuously so that it runs through several adjacent chambers 20 or 22.

The blocking foil 25 is introduced simultaneously during the extrusion process of the plastic body of the hollow section member 1 into chambers 20, 22. In the process, the blocking foil 25 which is preferably stored on a winder is led through a corresponding opening in the

extrusion nozzle, resulting in a positive lock connection between the plastic synthetic material and the blocking foil 25.

If the blocking foil 25 in each case extends only between two opposite support webs 18, 19 or between a support web 18 or 19 and a transverse side wall 11, 12 within a single chamber 20 or 22, then the support webs 18, 19 or the transverse cross webs 11, 12 are not entirely severed by the blocking foil 24, to prevent a negative effect on the statics of the hollow section member 1. Complete severance of the support webs 18, 19 or of the transverse side walls 11, 12 can be prevented by various measures. Thus it is possible to allow the longitudinal lateral edges 29, 30 of the blocking foil 25 to penetrate only into a part of the wall thickness 31 of the support webs 18, 19 or of the lateral side walls 11, 12. A penetration depth 32 of the long side edges 29, 30 is thus smaller than the wall thickness 31 of the support webs 18, 19 or of the transverse side walls 11, 12.

It is also possible to form the long side edges 29, 30 of the blocking foil 25—as can be seen in Figure 3—in the form of zigzags. Projections 33 which are separated from each other and located on the long side edges 29, 30 can then also extend through the transverse side walls 11, 12 or the support webs 18, 19, because, as a result of the recesses between the projections 33, the transverse side walls 11, 12 or the support webs 18, 19 can be connected in a continuous manner in successive areas, where the stabilizing function of the support webs 18, 19 or the transverse side walls 11, 12 is maintained. However, it is also possible for the projections 33 to, at least, penetrate the transverse side walls 11, 12 or the support webs 18, 19 only partially, or not at all and to be arranged within them.

If the blocking foil 25 extends all the way over several adjacent chambers 20, 22, then breakthroughs 34 are arranged in the contact areas of the barrier webs 18, 19 in the blocking foil 25, which allow the plastic synthetic material to flow through.

At least one surface 35 of the blocking foil 25 which is turned toward the closest long side wall 7 or 8 is designed so it is reflecting in order to be able to reflect a heat or cold radiation 36 which impacts this surface 35. The radiation reflecting surface 35 of the blocking foil 25 can be produced in many ways. Thus, for example, it is possible to form the blocking foil 25 as a metal foil 37, which presents a high degree of reflection. The degree of reflection can, optionally, be further increased by polishing processes—at least on the surface 35.

The blocking foil 25 thus increases the resistance to heat transfer between the two long side walls 7, 8 which are frequently exposed to different temperatures, above all by reflecting the heat or cold radiation 36. In a heat transfer direction which is perpendicular with respect to the visible surfaces 9, 10—along the double arrow 38—the hollow section member 1 accordingly presents a lower heat transfer coefficient. The subdivision of the chambers 20, 22 into several

successive part chambers 27, 28 contributes to reduce the  $k$  value of the hollow section member 1, in the direction of transfer of the heat—along the double arrow 38.

Naturally, in deviation from the represented embodiment example, it is also possible to associate only one of the long side walls 7 or 8 with the blocking foil 25.

Figure 4 shows an additional possibility of design for the blocking foil 25 to subdivide the chambers 20, 22 in the longitudinal direction of the hollow section member 1, where, any parts which have already been mentioned are denoted with the same reference numerals.

Here, the blocking foil 25 with the reflecting surface 35, has a reflector-like shape. It is preferred for the blocking foil 25 here to have a bellows or wave shaped cross section. The heat or cold radiation 36 which impacts a blocking foil 25 formed in this manner is thus reflected more effectively because the heat or cold radiation 36 is rejected at a greater percentage and it is not deflected to surrounding parts or areas.

In addition, if the stability of the blocking foil 25 is appropriate, it can also contribute to the statics properties of the hollow section member 1.

The blocking foil 25 is here embedded in such a manner in the plastic material of the support webs 17, 18, 19 or the external walls 2-6 that an entire severance of the latter is prevented. This, again, can be achieved by appropriate dimensions of the penetration depth of the blocking foil 25 into the plastic and by means of openings in the blocking foil 25.

Figure 5 represents another embodiment variant for the arrangement of the blocking foil 25 in the hollow section member 1, where, identical reference numerals are used for parts which have already been described above.

Here the blocking foil 25 which subdivides the chambers 20, 22 is designed as a multilayered component. In particular, the component consists of a supporting layer 39 and a reflecting layer 40, which in each case is arranged on the side of the blocking foil 25 which is turned toward the external walls 2-6. The reflecting layer 40 can here be formed as a metal foil with high degree of reflection, which is connected with positive lock to the supporting layer 39, or it is also possible for the reflecting layer 40 to be formed by metal vaporization application onto the supporting layer 39. It is also possible to form the reflecting layer 40 as a chromium layer.

The application of the blocking foils 25 in the hollow section member 1 here occurs by bending the blocking foil 25 in the area of the long edges 29, 30 to form folds 41, 42 and by the positive lock connection of the folds with the associated support webs 17, 18, 19 or with an external wall 2-6.

The blocking foil 25 here again should be introduced during the extrusion process into the chambers 20, 22, parallel to the long side walls 7 or 8, and subdividing the chambers 20 or 22 into the part chambers 27, 28. The fold 41, 42 of the blocking foil 25 is here preferably slightly

pressed in the plastic state of the extruded section member against the associated internal surfaces of the chambers 20, 22.

It is also possible for the fold 41, 42 to apply a slight initial stressing force against the internal surfaces of the chambers 20, 22, and thus the position in the chambers 20, 22 is maintained, or a lasting positive lock connection with the internal surfaces of the chambers 20, 22 is achieved.

Optionally, the contact surfaces of the fold 41, 42 can be devoid of reflecting layer 40 in order to achieve a strong connection between the blocking foil 25 and the internal surfaces of the chambers 20, 22. Furthermore, this advantageously prevents a direct heat transfer between the reflecting layer 40 and the plastic.

The reflecting layer 40 increases the heat transfer resistance of the hollow section member 1 above all due to the reflection of the heat or cold radiation 36 which impacts the hollow section member 1. An additional increase in the heat transfer resistance can be achieved by designing the supporting layer 39 as a thermal insulation layer 43 because, as a result, the heat transfer between the part chambers 27, 28 of the chambers 20, 22 by heat conduction is additionally reduced.

The thermal insulation layer 43 which simultaneously functions as supporting layer 39 can here be formed from any materials known from the state of the art, which have a low heat conductivity.

Figure 6 is an additional embodiment variant of the blocking foil 25 in the chambers 20, 22 of the hollow section member 1, where the same reference numerals are used for parts which have already been described.

Here the chambers 20 which are associated with the long side wall 7 are subdivided by a blocking foil 25, which is preferably provided with elevations 44 on the surface which is turned toward the central chamber 21. These elevations 44 are supported by the wall parts of the hollow section member 1 which run parallel to the long side wall 7, and thus they ensure that the spacing 26 between the long side walls 7 and the blocking foil 25 is maintained.

The reflecting surface 35 of the blocking foil 25 which is turned toward the long side wall 7 wall again can be achieved by the material of the blocking foil 25 itself, by metal vaporization or by lacquering of the blocking foil 25.

The chambers 22 which are delimited by the long side wall 8 are subdivided by the blocking foil 25 into the part chambers 27, 28 which run in the longitudinal direction of the hollow section member 1. This blocking foil 25 which constitutes a sandwich component 45 is formed from a thermal insulation layer 39 which is turned toward the central chamber 21, a reflecting layer 40—preferably in the form of a metal sheet 37—which is turned toward the long side wall 8 and from a connecting layer 46 which connects the supporting layer 39 and the metal

foil 37. To form air chambers between the supporting layer 39 and the reflecting layer 40, the connecting layer 46 is connected only in some areas with the surfaces of the reflecting layer 40 and the thermal insulation layer 43. This can be achieved in particular by a dot shaped, stripe shaped or grid shaped connecting layer 46 of appropriate layer thickness.

Figure 7 shows an additional embodiment variant of the hollow section member with reduced heat transfer coefficients, where the same reference numerals are used for parts which have already been mentioned above.

Here the chambers 20, 22 which are adjacent to the external walls 3, 6 are subdivided by the partitions 47, 48 into channels 49, 50, 51 which run in the direction of the length of the section member. The partitions 47, 48 here run parallel to the long side walls 7, 8 of the hollow section member 1, resulting in the placement next to each other or behind each other of the channels 49, 50, 51 in the heat transfer direction—along the double arrow 38—between the long side walls 7, 8 which are arranged substantially parallel to each other.

The partition 47 which is located closest to the long side walls 7 or 8 presents, on the surface which is turned toward the long side wall 7 or 8, the reflecting layer 40 for total reflection of radiation which impacts this reflecting layer 40 in the form of cold or heat radiation 36.

The reflecting layer 40 on the partition 47 can here again be achieved by metal vaporization, lacquering or by the application of a foil with a high degree of reflection.

By the application of the reflecting layer 40 within the hollow section member 1, the appearance or the color of the hollow section member 1 is not changed. The overall optical impression of the hollow section member 1 is thus not disadvantageously changed even in the case of a reflecting layer 40 in the form of folds or waves. The application of the reflecting layer 40 onto the partition 47, in comparison to the application of an external visible surface 9, 10 of the hollow section member 1, thus allows a reduced precision.

The quantity of the reflecting layer 40 always represents only a fraction of the quantity of the plastic material, and, as a result, the hollow section member 1 can be led to the recycling process after the removal of the reinforcement section member 23 without any negative changes to the properties of the recycled plastic material.

The partitions 47, 48, or several partitions, are preferably formed during the extrusion process of the plastic section member.

Naturally, as shown in Figure 8, it is also possible to produce the channels 49, 50, 51 in the area of the long side walls 7, 8 by wall parts 52 which can be inserted into the chambers 20, 22. These wall parts 52 consist of several partitions 47, 48 which are arranged parallel to each other, and whose heights substantially correspond to the height 53 of the chambers 20, 22 provided for subdivision. The partitions 47, 48 are held by at least one connection web 54 which

runs transversely with respect to the partitions 47, 48 in their parallel arrangement with separation between them. One width of the connection web 54 here corresponds approximately to one width 55 of each chamber into which the wall part 52 is to be inserted. As a result of these dimensions of the wall part 52, it is held in the associated chambers 20, 22 transversely with respect to the longitudinal direction of the hollow section member 1, and the wall parts 52 are prevented from hitting the internal surfaces of the chambers 20, 22.

The wall parts 52 are preferably provided with a reflecting layer 40 on the surface areas which are turned toward the long side walls 7, 8. At the same time, it is also possible to provide the surface of the connection webs 54 or also the surface areas of the partitions 47, 48 which are turned toward the central chamber 20 with the reflecting layer 40.

Furthermore, it is possible to arrange the connection webs 54 of the wall parts 52 with perpendicularly offset with respect to the direction of the transverse side walls 11, 12, to prevent a rectilinear prolongation of a connection web 54 over the entire width 55 of a chamber 20, 22. As a result of the overlap of the reflecting layers 40 on the partitions 47, 48 a gap-free shielding of the reinforcement section member 23 against heat or cold radiation 36 is thus achieved.

The insertion of the wall parts 52 into the chambers 20, 22 of the plastic section member is here preferably carried out after the plastic section member has come out of the calibration or cooling devices, as a result of which the plastic section member can be provided with the wall parts 52 without additional processing steps, and thus it is possible to obtain a cost effective, industrial series manufacture of the plastic section member with thermal insulation means. The erection of the wall parts 52 can also occur simultaneously with the erection process of the reinforcement section member 23. The wall parts 52 are preferably formed by an extruded rod material made of plastic or other materials which present a low heat conductivity. The application of the reflecting layers 40 onto the wall part 52 is preferably carried out in each case prior to the introduction into the hollow section member 1 by vapor deposition of metal, lacquering or application by gluing of reflecting foils.

Figure 9 shows an additional embodiment variant of the hollow section member 1 with means for thermal insulation.

Here the chambers 20, 22 which are adjacent to the long side walls 7, 8 are at least partially filled with a plastic foam body 56. It is preferred to arrange the reflecting layer 40 on the surface 35 of the plastic foam body 56, which is turned toward the long side wall 7 or 8. The reflecting layer 40 is here preferably formed from a metal foil 37, for example, an aluminum foil, which is glued to the plastic foam body 56. The plastic foam body 56 together with the metal foil 37 thus forms a compact, multiple layered, insulation body 57, for the formation of a hollow chamber 58 which is arranged toward the long side walls 7 or 8 between the reflecting layers 40 and the external wall 2-6 or the support webs 17-19 at the spacing 26 from the associated long

side walls 7 or 8. The arrangement of the insulation body 57 which is at distance from the long side walls 7 or 8 can also be ensured by the holders 59 which project from the internal surfaces of the chambers 20, 22 and run substantially parallel to the long side walls 7, 8. These holders 59 are formed during the extrusion of the plastic section member.

The insulation bodies 57 are preferably pushed or pulled into the chambers 20, 22 when leaving the cooling section for the plastic section member. If the dimensions of the plastic foam body 56 are chosen appropriately, its elasticity can be used in order to apply an initial stressing force to the internal surfaces of the chamber 20 or 22. Thus, the position of the insulation body 57 is reliably maintained in spite of the existing hollow chamber 58. In this case, the holders 59 can also be omitted.

The introduction of the insulation body 57 can occur with the aid of a tool 60 represented with a broken line, which tool is in a positive lock connection with the insulation body 57 during the pulling in process. In particular, projections on the tool 60 engage in the plastic foam body 56 and, by means of the compression-proof or tension-proof tool, the introduction of the insulation body 57 into longer plastic section members is also possible. The introduction of the insulation material 57 can here again occur simultaneously with the pushing in of the reinforcement section member 23. After the insulation body 57 has been pushed in, the tool 60 and the plastic foam body 56 can be disengaged, and the former can be removed through the hollow chamber 58.

In Figures 10-15 additional embodiment variants of the hollow section member 1 are shown in a simplified representation, with thermal insulation means arranged therein, in particular the arrangement of blocking foils 25, where each individual and separate embodiment variant itself represents a separate solution according to the invention. Furthermore, the same reference numerals used in Figures 1-9 are used for identical parts.

The hollow section members 1 which differ in their cross section, according to Figures 10-13, can again be formed from different external walls 2-6 which are in an arrangement with respect to each other, where the walls substantially determine in each case the external contour of the hollow section member 1. The long side walls 7, 8, in the position of use of the hollow section member 1, form the visible surfaces 9, 10, where, again, transverse side walls 11, 12 are arranged so they are approximately perpendicular with respect to the long side walls 7, 8 and again at a spacing from each other connecting the long side walls 7, 8 in their end areas. Naturally, it is again possible to provide a great variety of grooves 15 to receive sealing section members or other components. The individual external walls 2-6 enclose the cavity 16, which is additionally further subdivided by support webs 17-19 which are parallel or at an angle to the external walls 2-6, into several chambers 20-22 which are separated by them. Reference is made to the description of the embodiment as well as the arrangement of the reinforcement section member 23, the support protuberances 24 as well as other parts in one of the chambers, in

particular in the central chamber 21; the description is made with reference to the preceding figures.

Furthermore, at least in the area of the one of the visible sides 9, 10, at least one chamber 20, 22 is arranged, which is delimited by the different external walls 2-6 or the support webs 17-19. These external walls 2-6 or the support webs 17-19, which have been described above, form these delimiting surfaces 61 for each of the individual chambers 20-22, where at least two opposite surfaces of these surfaces 61 are associated in each case with at least two immediately adjacent holding webs 62 on these surfaces on the hollow section member 1, and the surfaces 61 preferably project in the direction of the cavity 16, wherein the holding webs 62 are preferably oriented parallel to the long side walls 7, 8 which form the visible surfaces 9, 10. This projection of the holding webs 62 over the surface 61 can be 0.5 mm-10 mm. Naturally, it is also possible to use a multiple arrangement of preferably paired holding webs 62 in the individual chambers 20-22, and such an arrangement in each case depends on the section member cross section or on the thermal insulation or the  $k$  (heat transfer value) to be achieved.

The holding webs 62 which in each case lie opposite one another and associated with each other are here preferably arranged parallel to the planes to the long side walls 7, 8, however they are at a spacing from them, and the spacings of individual associated holding webs 62 to other also associated holding webs 62 can differ. The individual associated and opposing holding webs 62 can extend over at least a part of a dimension 63 of individual chambers 20, 22 in a position parallel to the long side walls 7, 8, where, however, it is also possible for them to extend over the entire dimension 63 of the chambers 20, 22.

In the embodiment examples shown here in Figures 10-13, in each case, at least one blocking foil 25 is associated in the area of the long side walls 7, 8 of chambers 20, 22 where, independently thereof, it is however also possible to individually associate only at least one blocking foil 25 with chambers 20, 22.

The blocking foil 25 is oriented in the individual chambers 20, 22 in a position parallel to the long side walls 7, 8 or in a preferred perpendicular position with respect to the heat transfer direction—along the double arrow 38—and at a spacing 26 from the long side walls 7, 8. Here, the spacing 26, starting from the long side walls 7, 8, can be chosen to be the same for each one of the individual blocking foils 25 arranged in the chambers 20, 22. However, it is also possible, as shown in Figure 11, to choose different spacings 26 between the blocking foil 25 and the long side walls 7, 8 in the different chambers. This depends on the selection of the section member cross sections as well as the arrangement of the individual chambers 20, 22 with respect to each other, and naturally it can be freely chosen.

The blocking foil 25 can be formed, for example, from a foil made of plastic, particularly polyester, PVC (polyvinyl chloride), etc., where one surface 35 of the blocking foil 25 is turned

toward the long side walls 7 or 8 and a surface 64 turned away therefrom is turned toward the central chamber 21. Independently thereof, it is also possible to form the blocking foil 25 from a foil made of particularly gold and/or silver and/or bronze and/or platinum and/or chromium and/or aluminum or similar materials. Naturally, a combination or a multilayer blocking foil 25 made of the above-mentioned foil materials is also possible. Furthermore, it is apparent from the representations that the immediately adjacent holding web 62 in each case extends over the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25, starting from their long side edges 29, 30, at least in some areas. The holding webs 62 which are immediately arranged in the area of one of the long side edges 29, 30 and associated with each other present hold surfaces 65, 66, which are turned toward the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25, and which are applied against the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25. Here it is possible that these hold surfaces 65, 66 of the holding webs 62 are connected at least in some areas with the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25 and/or formed on them.

/10

Furthermore, independently thereof, it is also possible, as represented in the chamber 22 in Figure 12, that at least one of the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25 is covered by a holding web 62. In a both-sided and continuous arrangement of the holding webs 62, the blocking foil 25 is covered by them in the area of the two surfaces 35, 64, where it is also possible to use a connection between the blocking foil 25 and the plastic material of the hollow section member 1 in some areas only. Independently thereof, it is also possible, in the case of a both-sided and continuous arrangement of the holding webs 62 over the surfaces 35, 64, to provide distributed openings 67 in the blocking foil 25, as also schematically indicated in Figure 12 using dotted lines, which arrangement achieves an additional connection of the two holding webs 62 arranged on both sides of the blocking foil 25 by means of the plastic material which in the extrusion process is in the plasticized state and passes through the opening 67.

By means of the arrangement of at least one blocking foil 25 in each case in at least one of the chambers 20, 22, the above described subdivision of the chambers into successive or juxtaposed part chambers 27, 28 is again achieved, in the direction of the hollow section member 1 and in the heat transfer direction—along the double arrow 38. It is essential here that the blocking foil 25 be also introduced simultaneously with the extrusion process of the plastic body for the hollow section member 1 into the associated chambers 20, 22 and connected to the plastic material at least in some areas, as already described above.

In Figures 14 and 15, a partial area of a chamber 20 is represented at an enlarged scale, where it can be seen that one width 68 of the blocking foil 25 between the long side edges 29, 30 which are spaced from each other approximately corresponds to the internal dimension 63 of the associated chamber 20. As a result, the long side edges 29, 30 run approximately in alignment with the associated internal surfaces 61 of the associated chamber 20. In order to hold the

blocking foil 25 within the chamber 20, the above described holding webs 62 are here held or formed on two opposite surfaces 61, where the blocking foil 25 is arranged in each case between immediately associated holding webs 62 or on the immediately opposite holding surfaces 65, 66.

In addition, it is also possible, as represented in Figure 15, to arrange, in the area of the long side edges 29, 30 or in an overlapping area between the holding surfaces 65 and 66, arranged on the holding webs 62, and the surfaces 35, 64, in the longitudinal direction of the latter, breakthroughs 69 which are at a spacing from each other, in the blocking foil 25, through which they pass. The design or the choice of the cross-sectional shape of the breakthroughs can be chosen freely depending on the given requirements or the holding strength to be achieved, and they are not limited to the represented cross-sectional shape. Consequently, it is possible that, between given immediately opposite holding surfaces 65, 66 of the holding webs 62, such connecting transverse webs 70 are arranged which pass through the breakthroughs 69 in the blocking foil 25. These transverse webs 70 are shaped during the extrusion process and formation or shaping of the individual holding webs 62 from the still plasticized plastic, where in the area of the long side edges 29, 30 which are separated by a spacing from each other, a positive lock //??// connection is additionally achieved by means of the transverse webs 70 which extend through the breakthroughs 69. However, independently thereof it would also be possible to provide the blocking foil 25 at least in the area of one of its long side edges 29, 30 or in the overlap area with the holding webs 62 with adhesive layers, such as, for example, a primer layer or similar layer, to achieve a good adhesion of the plastic material to the blocking foil 25.

To improve the thermal insulation properties of the blocking foil 25, it is also possible to provide at least one of the surfaces 35, 64 of it with a layer 71, or to apply such a layer to it, where this layer 71 can be applied, for example, by evaporation coating upon one of the surfaces 35, 64 and/or the surface 35, 64 can be vapor deposited and optionally laminated onto the blocking foil 25 and/or coated with the latter. These layers 71 can be formed, for example, from a metal layer, particularly one made of gold and/or silver and/or bronze and/or platinum and/or chromium and/or aluminum. It is preferred for the blocking foil 25 to have, transverse to its longitudinal extent, a thickness 72 of 0.05-10.0 mm, preferably 0.075-1.0 mm, giving the blocking foil 25 a certain intrinsic rigidity or a certain resistance to deformation for the introduction process or forming process which occurs simultaneously with the extrusion process.

Figure 16 represents an additional and possibly independent embodiment of the blocking foil 25 at an enlarged scale in the hollow section member 1, where, again, the same reference numerals as in Figures 1-15 are used for the same parts.

The blocking foil 25 or the layers forming it and/or the layer 71, is here heat resistant and/or weather resistant and/or UV resistant in design, because in that manner a longer life span and thus a better thermal insulation value can be achieved. In addition, the blocking foil 25, as

well as, optionally, the layer 71 should be reflecting, in particular heat radiation reflecting, in its design because, as a result, the blocking foil 25 and/or the layer 71 is designed as a thermal insulation layer. In order to achieve an even better thermal insulation or an even higher degree of reflection, the blocking foil 25, as well as, optionally, the layer 71 can have several layers consisting of the already described materials, as shown in a simplified representation in the area of the long side edge 30. Independently thereof, one can also form the reflecting layer 40 indicated in the described figures, for example, also from gold and/or silver and/or bronze and/or platinum and/or chromium and/or aluminum, as described earlier for the blocking foil 25 or layer 71.

/11

To achieve a positive lock connection between the blocking foil 25 and the plastic of the hollow section member 1, the blocking foil 25 can present, at least in the area of one of its long side edges 29, 30—depicted in the present embodiment example only in the area of the long side edge 29—a beveling 73 and/or a corrugation and/or a wrapping over and/or a fold, where, for simplicity's sake, a multiple beveling 73 is schematically represented. As a result, in the area of the long side edges 29, 30 of the blocking foil 25, a positive lock connection with the plastic of the hollow section member 1, in particular with the external walls 2-6, the supporting webs 17-19, as well as, optionally, with the holding webs 62 is achieved, resulting in an additional increase in the resistance to tearing out of the blocking foil 25 from the plastic.

To increase the intrinsic rigidity of the blocking foil 25 at least one of the surfaces 35, 64 of the blocking foil 25 can be shaped, in particular it can be provided with embossings 74 of a great variety of spatial shapes, as also represented schematically and in a simplified manner in the middle area between the long side edges 29, 30.

In conclusion, for completeness sake, reference is made to the fact that in the drawings, individual components and groups of components are represented without observation of the proportions and with distortion of the scale to improve the understanding of the invention.

Individual characteristics of the individual embodiment examples can be combined with other individual characteristics of other embodiment examples or, in each case, they can separately constitute the object of independent inventions.

In particular, the embodiments shown in Figures 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14, 15; 16, can constitute the object of independent solutions according to the invention. The functions and solutions according to the invention, in that regard, can be obtained from the detailed description of the figures.

#### Part name list

- 1 Hollow section member
- 2 External wall

- 3 External wall
- 4 External wall
- 5 External wall
- 6 External wall
- 7 Long side wall
- 8 Long side wall
- 9 Visible surface
- 10 Visible surface
- 11 Transverse side wall
- 12 Transverse side wall
- 13 Projection
- 14 Projection
- 15 Groove
- 16 Cavity
- 17 Supporting web
- 18 Supporting web
- 19 Supporting web
- 20 Chamber
- 21 Chamber
- 22 Chamber
- 23 Reinforcement section member
- 24 Supporting protuberance
- 25 Blocking foil
- 26 Spacing
- 27 Part chamber
- 28 Part chamber
- 29 Long side edge
- 30 Long side edge
- 31 Wall thickness
- 32 Penetration depth
- 33 Projection
- 34 Opening
- 35 Surface
- 36 Heat or cold radiation
- 37 Metal foil
- 38 Double arrow

- 39 Supporting layer
- 40 Reflecting layer
- 41 Fold
- 42 Fold
- 43 Thermal insulation layer
- 44 Elevation
- 45 Sandwich component
- 46 Connecting layer
- 47 Partition
- 48 Partition
- 49 Channel
- 50 Channel
- 51 Channel
- 52 Wall part
- 53 Height
- 54 Connecting web
- 55 Width
- 56 Plastic foam body
- 57 Insulation body
- 58 Hollow chamber
- 59 Holder
- 60 Tool
- 61 Surface
- 62 Holding web
- 63 Dimension
- 64 Surface
- 65 Holding surface
- 66 Holding surface
- 67 Opening
- 68 Width
- 69 Opening
- 70 Transverse web
- 71 Layer
- 72 Thickness
- 73 Beveling
- 74 Embossing

Claims

1. Hollow section member made of plastic with thermal insulation means, in particular for windows, doors and frames, with external walls, which are formed by long side walls which run approximately parallel and transverse side walls which run approximately perpendicularly to the former, and a cavity which is subdivided by support webs into chambers, characterized in that in the cavity (16) or at least in one of the chambers (20,22) associated with a long side wall (7,8) a blocking foil (25) is arranged at a spacing (26) from the long side wall (7,8) and parallel to the latter.

2. Hollow section member according to Claim 1, characterized in that the blocking foil (25) subdivides the chambers (20,22) into a first part chamber (27) associated with the long side walls (7,8) and into a second part chamber (28) between the blocking foil (25) and a supporting web (17) or an external wall (4).

3. Hollow section member according to Claim 1 or 2, characterized in that the blocking foil (25) is arranged approximately in the middle between the long side walls (7,8) and the supporting web (17) or external wall (4) which is adjacent to and runs parallel to said side walls.

4. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is arranged in the area between two approximately parallel supporting webs (18,19) forming the chamber (20,22) or a supporting web (18,19) and the adjacent external wall (2,4,5).

5. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that several chambers (20,22) are each associated with at least one blocking foil (25).

6. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foils (25) are arranged with respect to each other at a different spacing (26) from the side wall (7,8).

7. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is formed from a foil made of plastic, in particular polyester, PVC (polyvinyl chloride).

8. Hollow section member according to one or more of Claims 1-6, characterized in that the blocking foil (25) is formed from a foil made of metal, in particular gold and/or silver and/or bronze and/or platinum and/or chromium and/or aluminum.

9. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one layer (71) is applied onto at least one of the surfaces (35,64) of the blocking foil (25), in particular coated and/or laminated and/or vapor deposited with this layer.

10. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the layer (71) is formed from a metal layer, in particular one made of gold and/or silver and/or bronze and/or platinum and/or chromium and/or aluminum.

11. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) presents, transverse to its longitudinal extent, a thickness (72) of 0.05-10.0 mm, preferably 0.075-1.0 mm.

12. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) and/or the layer (71) is designed to be heat resistant and/or weather resistant and/or UV resistant.

13. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one of the surfaces (35) of the blocking foil (25), which is turned toward the closest long side wall (7,8), is reflecting, in particular it is designed to reflect heat radiation.

14. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is designed to be reflecting, in particular to reflect heat radiation.

15. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the layer (71) is designed to be reflecting, in particular to reflect heat radiation.

16. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) and/or the layer (71) are designed as heat insulating layers. /13

17. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is designed with several layers.

18. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is formed from a thermal insulation layer (43) which is provided with a reflecting layer (40).

19. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the reflecting layer (40) is connected by a connecting layer (46) with the thermal insulation layer (43).

20. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the connecting layer (46) is connected in some areas with the surfaces of the reflecting layer (40) and the thermal insulation layer (43).

21. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the connecting layer (46) is provided with breakthroughs and, for example, is formed from strips, a web or a grid.

22. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the reflecting layer (40) is arranged on the side of the blocking foil (25) which is turned toward the external wall (3,6).

23. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is provided, at least in the area of its long side edges (29,30) with an adhesive layer.

24. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25), at least in the area of one of its long side edges (29,30), presents a beveling (73) and/or a corrugation and/or a wrapping over and/or a fold.

25. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) which subdivides the chambers (20,22) is thermally connected at its long side edges (29,30) with the supporting webs (18,19) and/or external walls (2,5).

26. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the long side edges (29,30) of the blocking foil (25) are embedded in the plastic.

27. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the long side edges (29,30) of the blocking foil (25) are connected by positive lock to the plastic of the hollow section member (1), in particular with the external walls (2,6), supporting webs (17-19), holding webs (62).

28. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the plastic of the hollow section member (1) is attached by forming to the blocking foil (25) simultaneously with the extrusion process.

29. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25), in the area of its long side edges (29,30), presents angled folds (41,42) and the latter are connected to the supporting webs (18,19) or to one supporting web (18,19) and the external wall (2,5) which is separated by a spacing, or embedded therein.

30. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the projections (33) on the long side edges (29,30) of the blocking foil (25) are arranged in the long direction of the blocking foil (25) and with separation from each other and they at least partially extend through the external walls (2,5) or the supporting webs (18,19).

31. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that, in the area of the long side edges (29,30) of the blocking foil (25), breakthroughs (69) are arranged passing through the blocking foil and in the long direction of that foil at a spacing from each other.

32. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least the reflecting layer (40) or the overall blocking foil (25) presents a zigzag or wave shaped cross section.

33. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one of the surfaces (35,64) of the blocking foil (25) is shaped, in particular it is provided with embossings (74).

34. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that one width (68) of the blocking foil (25) in a position parallel to the long side wall (7, 8) corresponds at least approximately to one dimension (63) of the chamber (20,22) in the same direction. /14

35. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that, in at least one chamber (20,22) of the hollow section member (1), and on at least two opposite surfaces (61) which delimit it, in each case at least two immediately adjacent holding webs (62) are provided on these [surfaces] on the hollow section member (1), and are oriented parallel to the long side walls (7,8) which form a visible surface (9,10).

36. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the opposite holding webs (62) extend at least over a part of the dimensions (63) of the chamber (20,22) in a position parallel to the long side walls (7,8).

37. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the immediately adjacent holding webs (62) in each case extend over the surfaces (35,64) of the blocking foil (25) starting from the long side edges (29,30) thereof, at least in some areas.

38. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that opposite holding surfaces (65,66) of the holding webs (62) are applied against the surfaces (35,64) of the blocking foil (25).

39. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the holding surfaces (65,66) of the holding webs (62) are connected at least in some areas with the surfaces (35,64) of the blocking foil (25), and/or applied to the latter by forming.

40. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that, between opposing holding surfaces (65,66) of the holding webs (62), cross webs (70) which connect the former are arranged, which pass through the breakthroughs (69) in the blocking foil (25).

41. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25), at least in the area of one of the surfaces (35,64), is covered by the holding webs (62).

42. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that a penetration depth (32) of a long side edge (29,30) is smaller than one wall thickness (31) of the supporting webs (18,19) or the external walls (2,5).

43. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) is arranged so it passes through several adjacent chambers (20,22).

44. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the blocking foil (25) presents breakthroughs (34) in the area with crossing supporting webs (18,19).

45. Hollow section member made of plastic with means for thermal insulation, in particular for windows, doors and frames, with external walls, which are formed by approximately parallel long side walls and transverse side walls which are approximately perpendicular to the former, and by a cavity subdivided by supporting webs into chambers, in particular according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one of the chambers (20,21,22), preferably the chamber (20,22) which abuts against the external wall (3,6), is subdivided by wall parts (52) forming partitions (47,48) into channels (49,50,51) which run in the direction of the length of the hollow section member (1).

46. Hollow section member according to Claim 45, characterized in that the partitions (47,48) are constructed from several layers, where one of the layers is a reflecting layer (40).

47. Hollow section member according to Claim 45 or 46, characterized in that the reflecting layer (40) is arranged on at least one partition (47,48) on at least a side associated with the closest long side wall (7,8).

48. Hollow section member according to one or more of Claims 45-47, characterized in that the channels (49,50,51) are arranged next to each other in a direction perpendicular to the long side walls (7,8).

49. Hollow section member according to one or more of Claims 45-48, characterized in that a partition (47,48) is connected, for example, by forming or by gluing, to at least one long side wall (7,8) and/or a transverse side wall (11,12) and/or a supporting web (17,18,19) of a chamber (20,22).

50. Hollow section member according to one or more of Claims 45-49, characterized in that the wall parts (52) are designed as insertion parts for the chamber (20,22). /15

51. Hollow section member according to one or more of Claims 45-50, characterized in that, between a long side wall (7,8) and a supporting web (17), several partitions (47,48) are arranged.

52. Hollow section member according to one or more of Claims 45-51, characterized in that the connecting webs (54) oriented approximately perpendicularly to the long side walls (7,8)

or to the supporting web (17) are offset between the long side walls (7,8), the supporting web (17) and the partitions (47,48), in a direction which is approximately perpendicular to the transverse side walls (11,12).

53. Hollow section member according to one or more of Claims 45-52, characterized in that the reflecting layer (40) is arranged on several partitions (47,48), preferably on the surfaces (35) which are turned toward the closest long side wall (7,8).

54. Hollow section member according to one or more of Claims 45-53, characterized in that the reflecting layers (40) overlap on adjacent partitions (47,48), in a direction which is perpendicular to the transverse side walls (11,12).

55. Hollow section member according to one or more of Claims 45-54, characterized in that a reflecting layer (40) is arranged on the connection webs (54).

56. Hollow section member according to one or more of Claims 45-55, characterized in that, on the partition (47,48) delimiting a channel (49,50,51) and on the opposing surfaces of the connecting webs (54) delimiting the channel, a reflecting layer (40) is arranged.

57. Hollow section member made of plastic with means for thermal insulation, in particular for windows, doors and frames, with external walls, which are formed from approximately parallel long side walls and transverse side walls which are approximately perpendicular to the former, and a cavity subdivided by supporting webs into chambers, in particular according to one or more of the preceding claims, characterized in that, in the cavity (16) or at least in one chamber (20,22) associated with a long side wall (7,8), an insulation body (57), consisting of a plastic foam body (56), and at least one reflecting layer (40) is inserted.

58. Hollow section member according to Claim 57, characterized in that the insulation body (57) is provided with the reflecting layer (40), at least on the surface (35) which is associated with the closest long side wall (7,8).

59. Hollow section member according to Claim 57 or 58, characterized in that a hollow chamber (58) is formed between the insulation body (57) and the long side wall (7,8).

60. Hollow section member according to one or more of Claims 57-59, characterized in that the hollow chamber (58) is formed between the insulation body (57) and a supporting web (17).

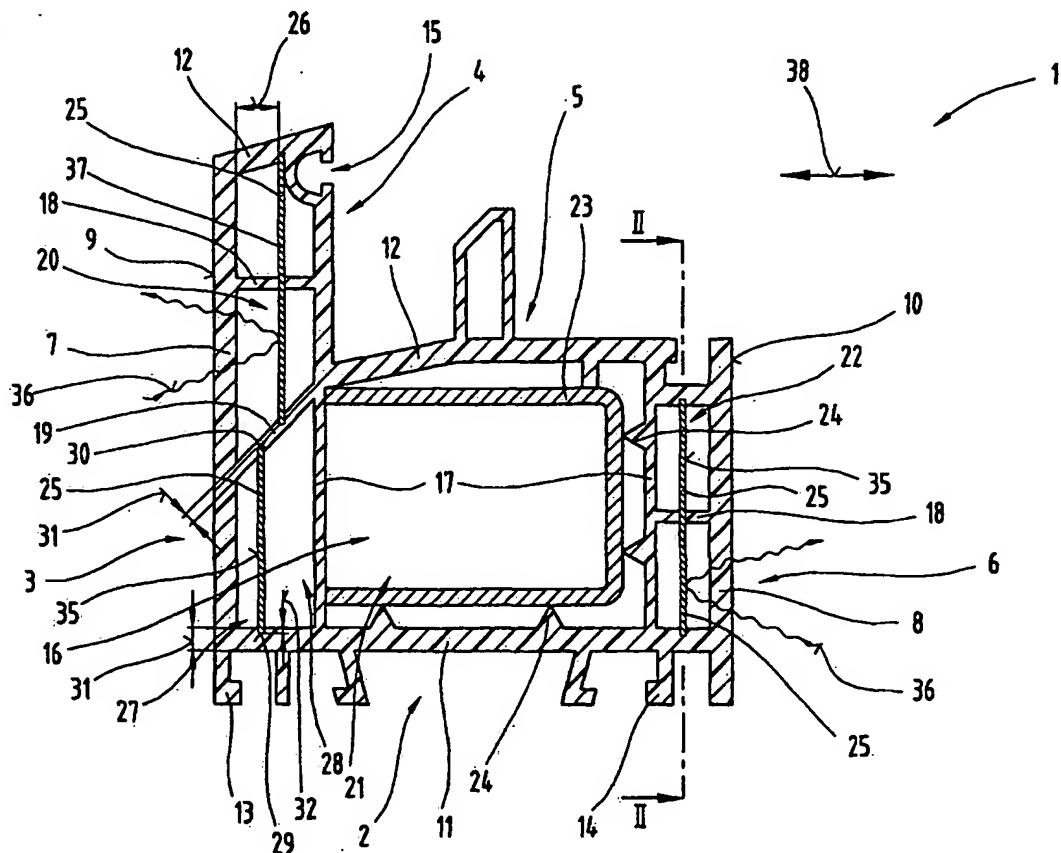
61. Hollow section member according to one or more of Claims 57-60, characterized in that the insulation body (57) is applied by means of an initial stress against force the internal surfaces of the chambers (20,22).

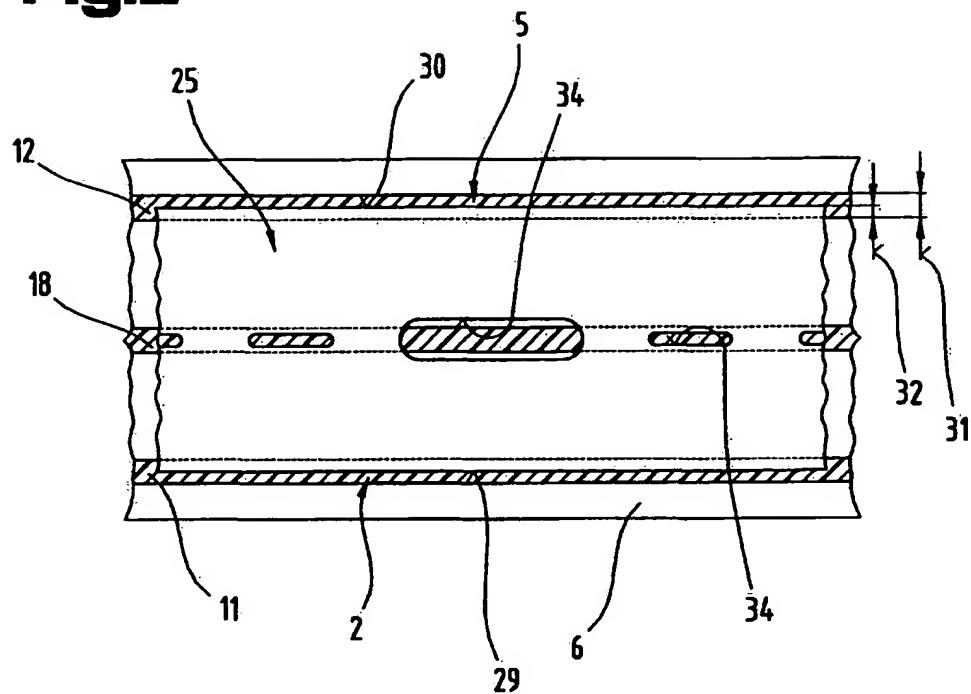
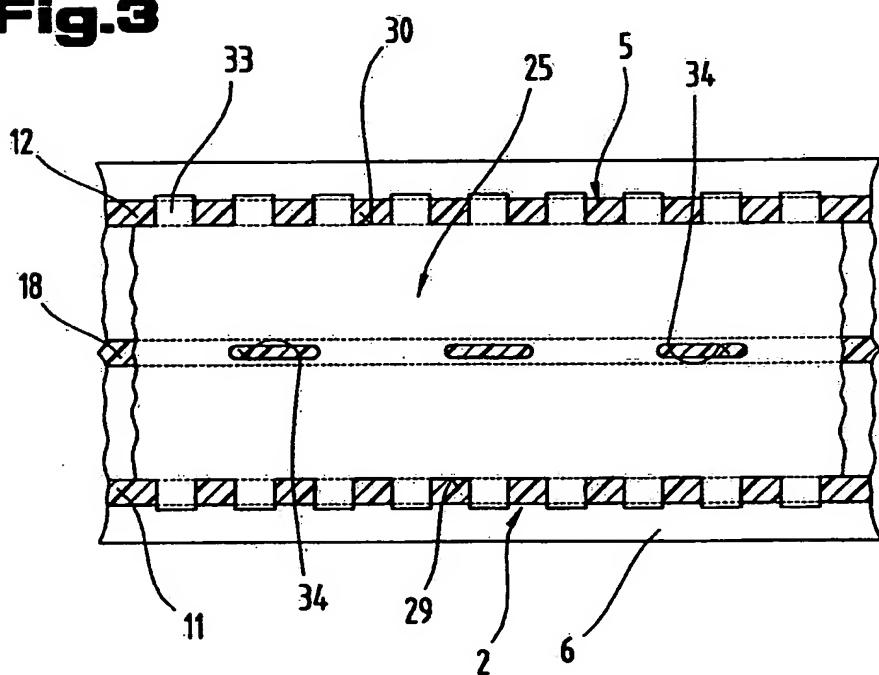
62. Hollow section member according to one or more of Claims 57-61, characterized in that holders (59) are arranged, extending into the chambers (20,22), to hold the insulation body (57) on the hollow section member (1).

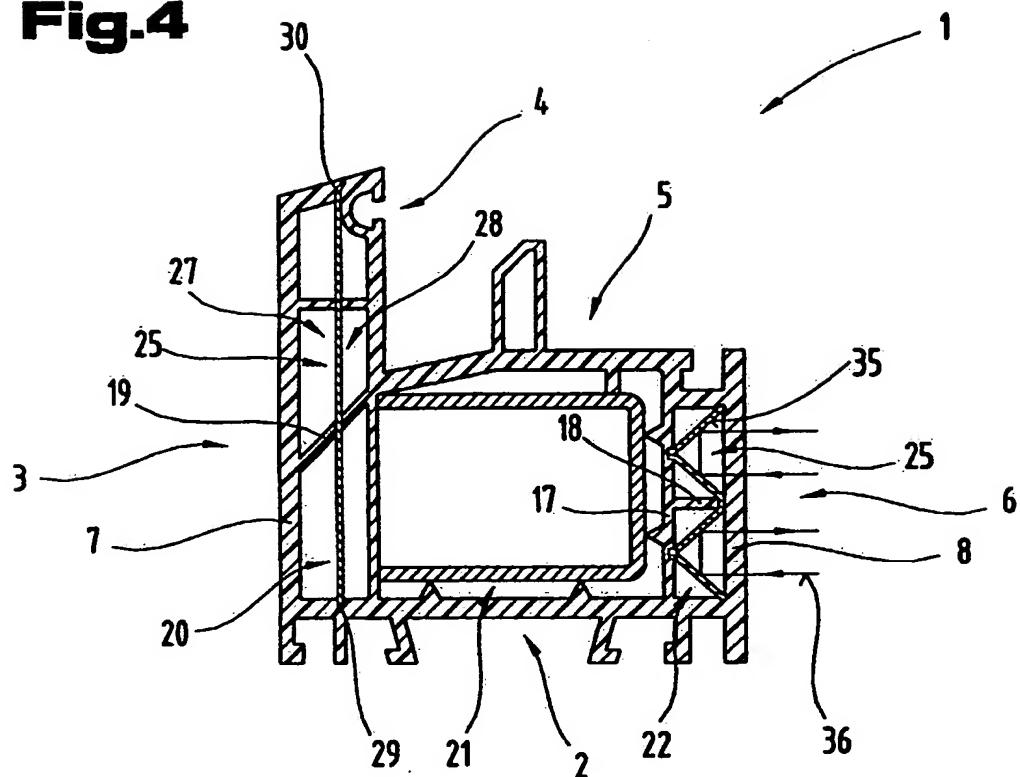
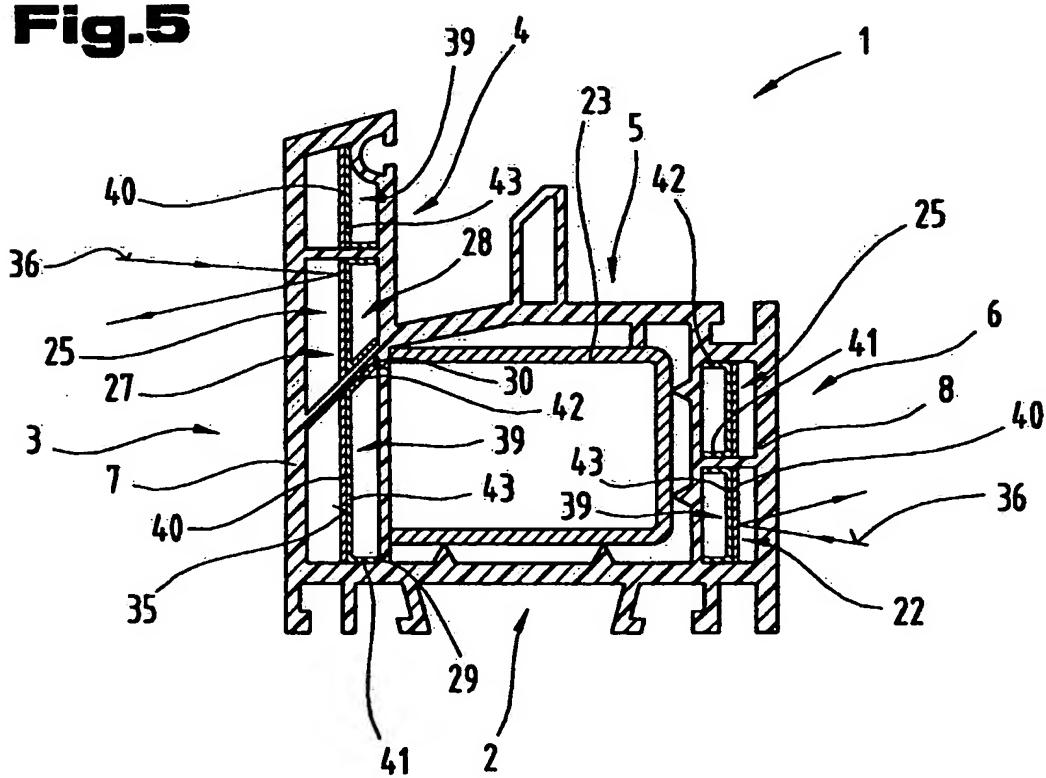
63. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the reflecting layer (40) is formed from a metal vapor deposited layer, a lacquer layer or a foil.

64. Hollow section member according to one or more of the preceding claims, characterized in that the reflecting layer (40) consists of a metal, for example, aluminum, chromium or a similar material.

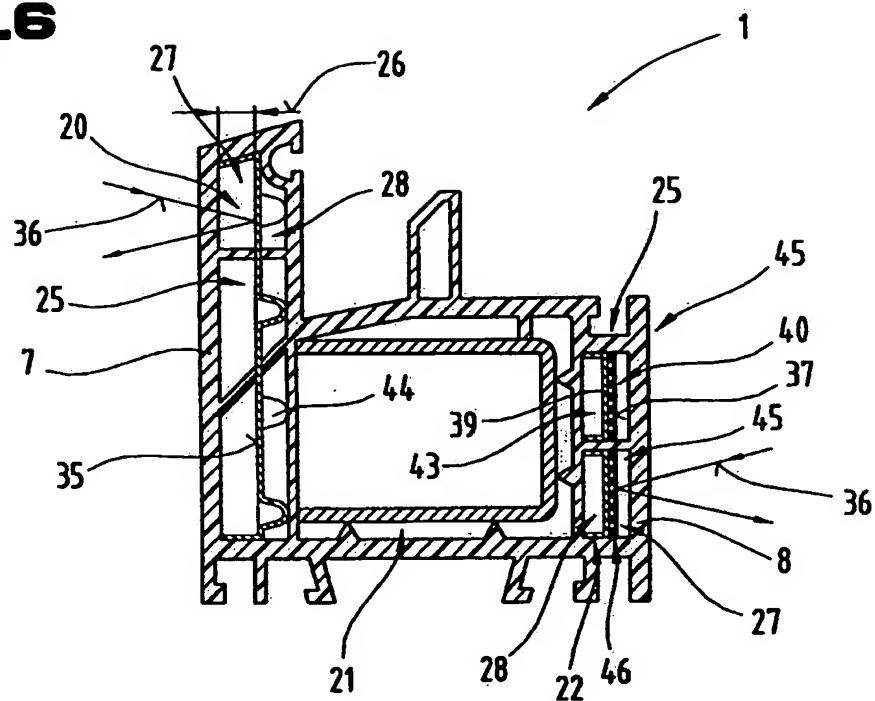
**Fig.1**



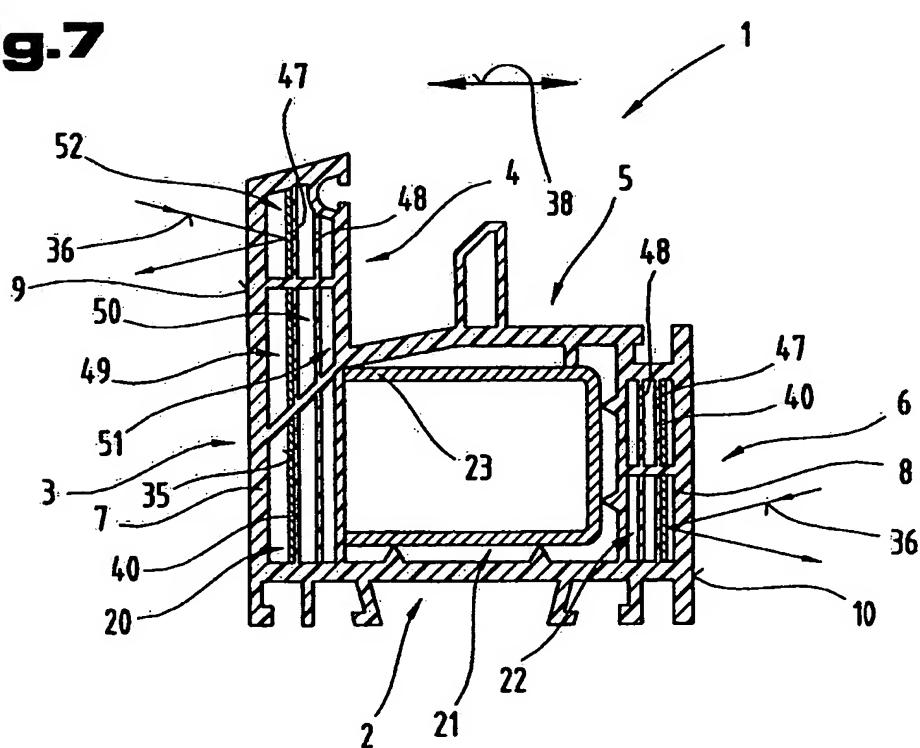
**Fig.2****Fig.3**

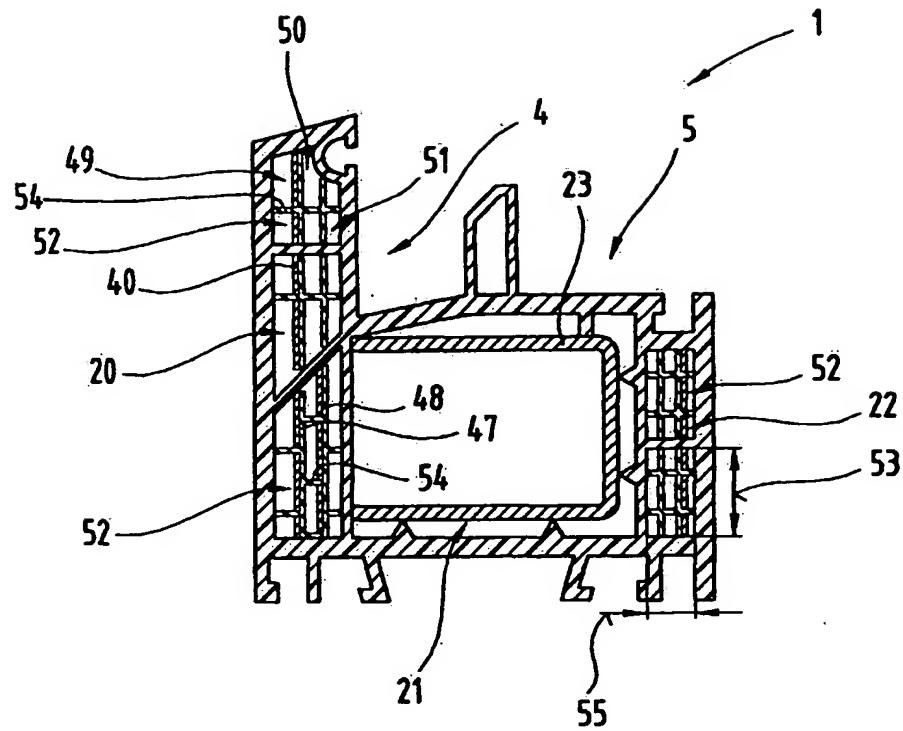
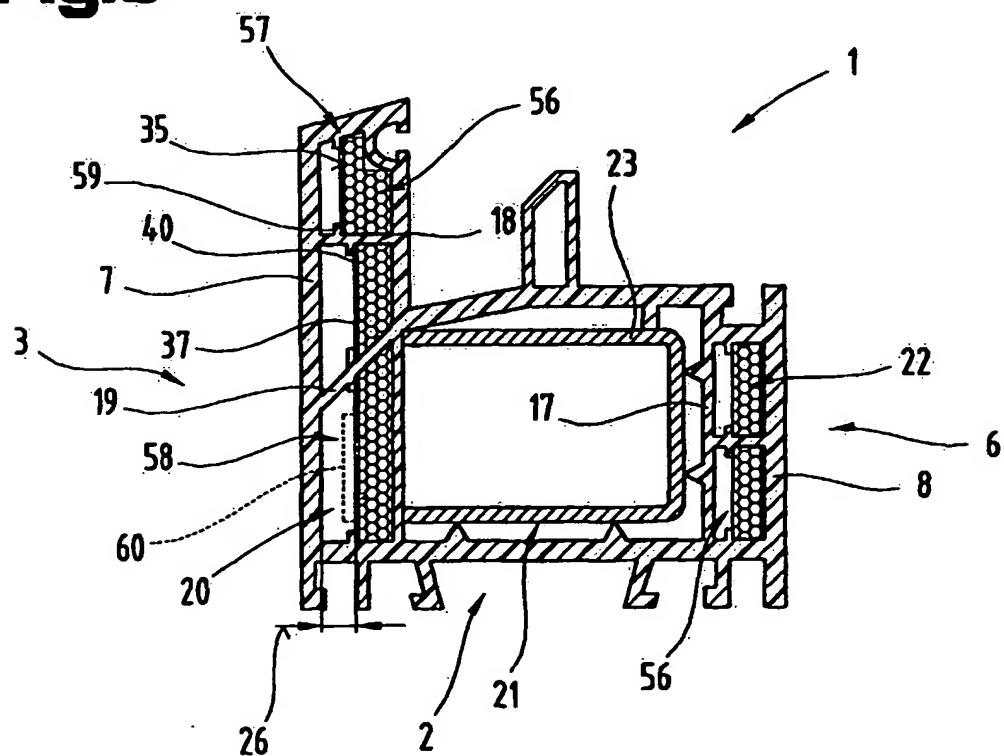
**Fig.4****Fig.5**

**Fig.6**

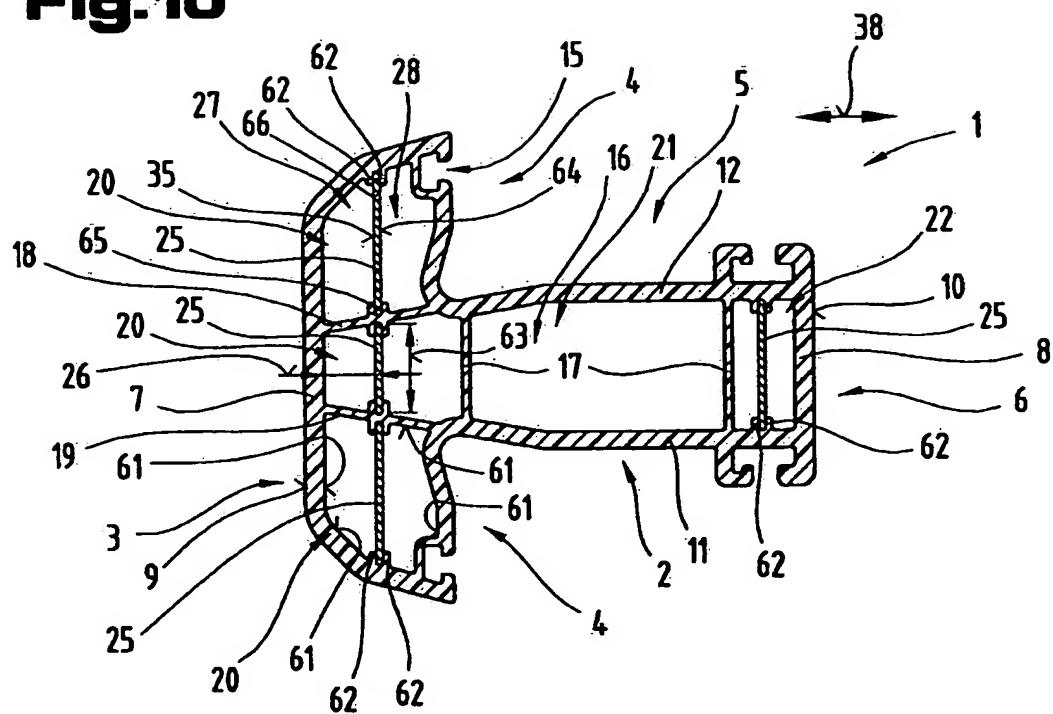


**Fig.7**

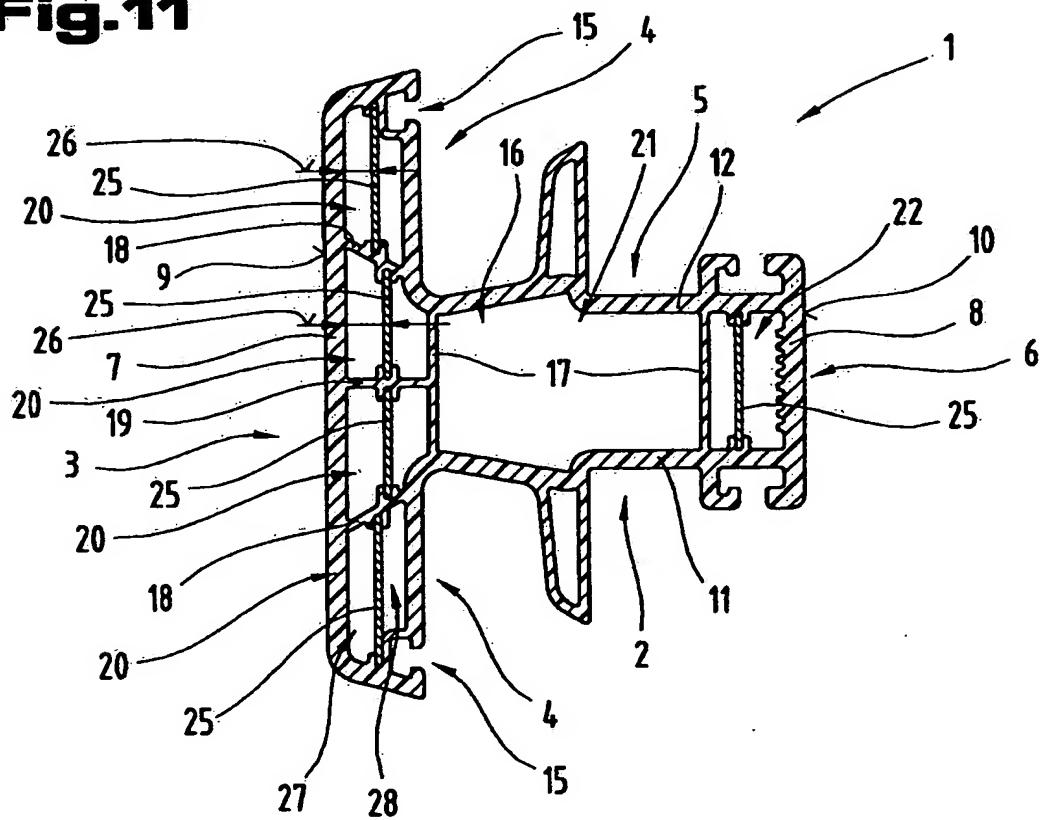


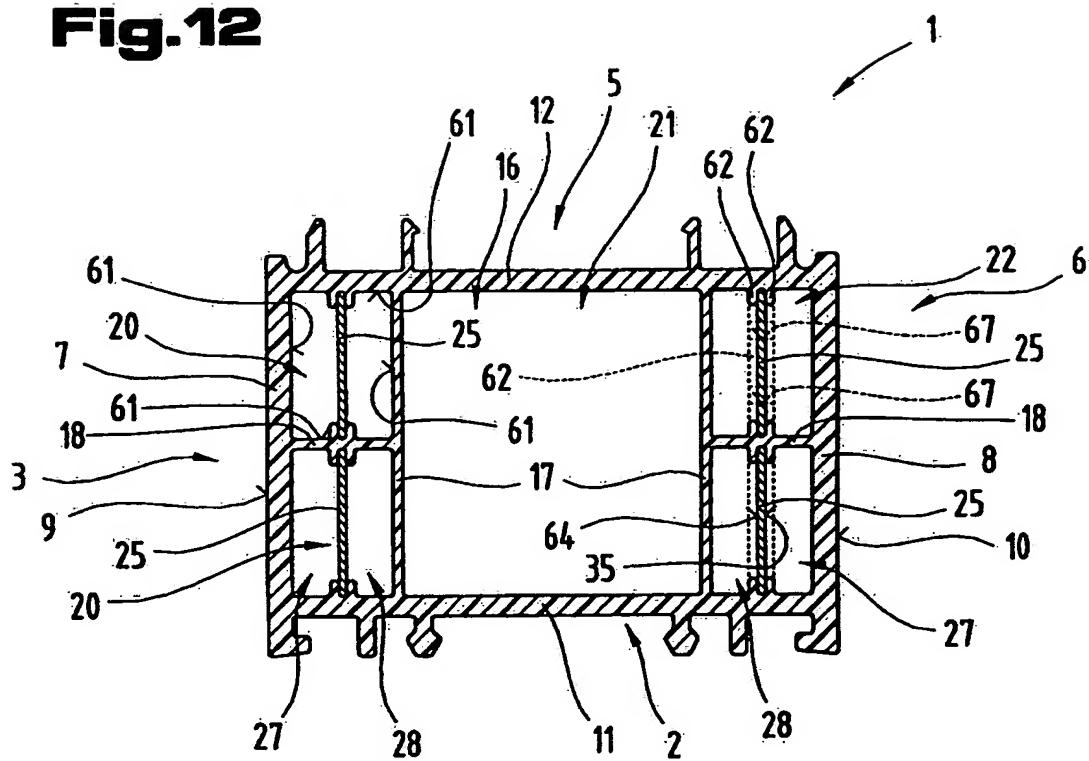
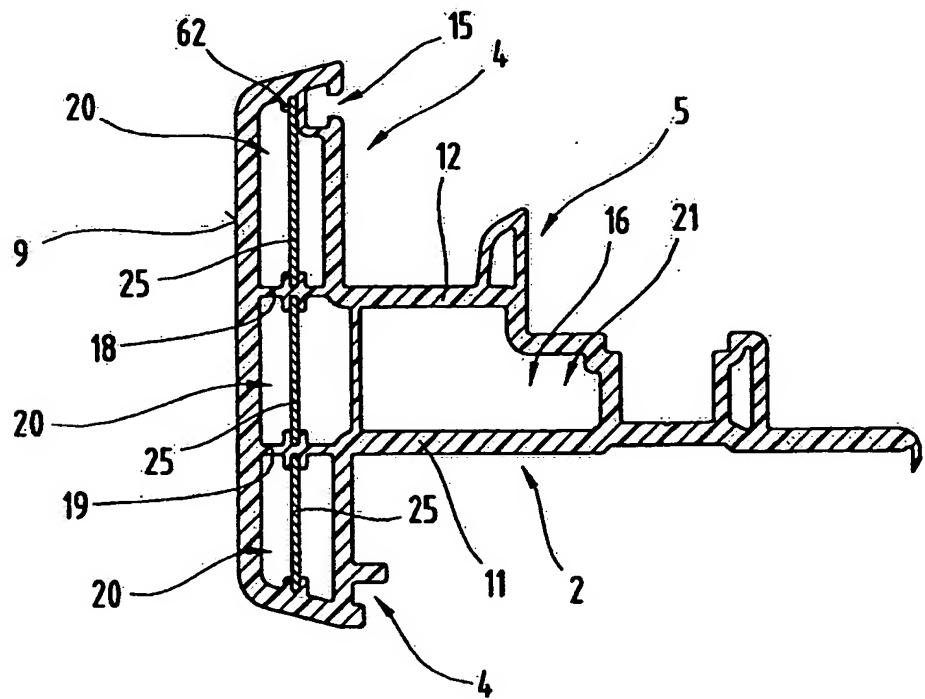
**Fig.8****Fig.9**

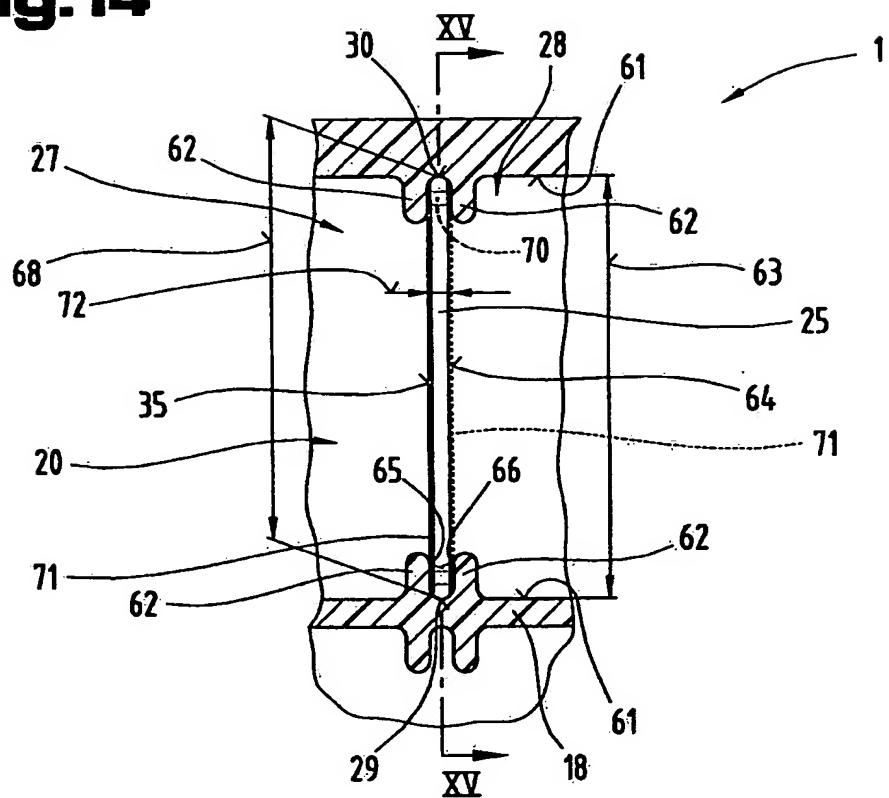
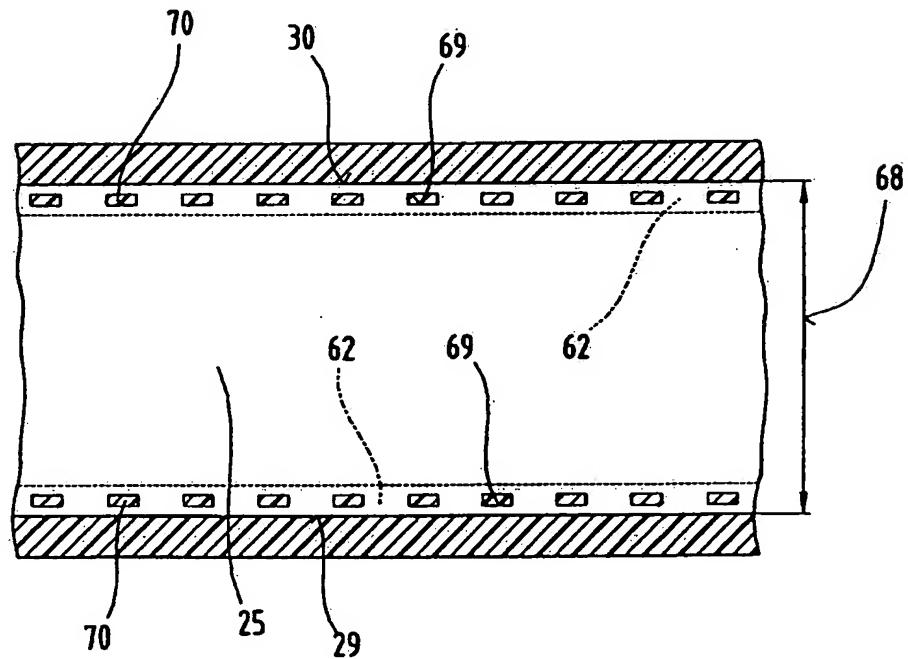
**Fig.10**

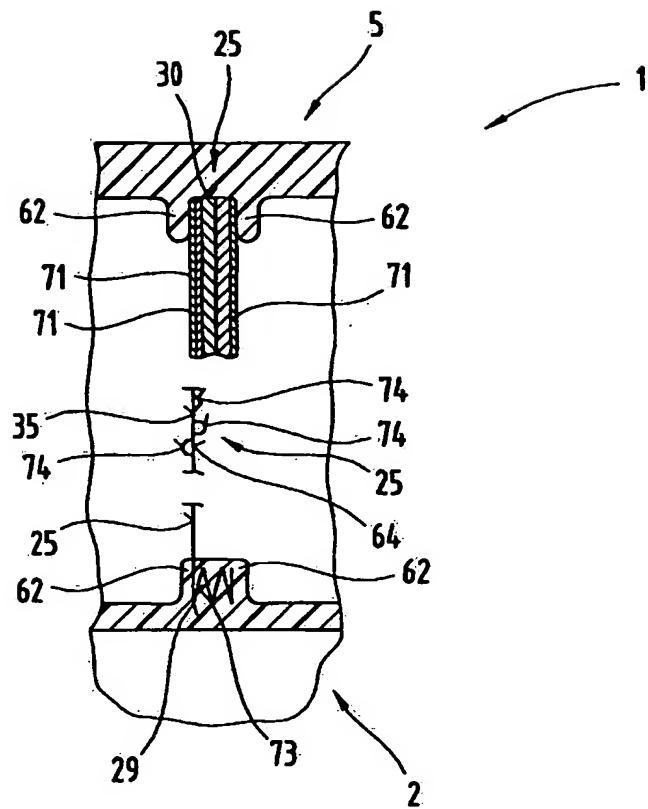


**Fig.11**



**Fig.12****Fig.13**

**Fig.14****Fig.15**

**Fig.16**

## WEST

 [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 1 of 2

File: EPAB

Mar 11, 1998

PUB-NO: EP000828052A2

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 828052 A2

TITLE: Hollow section member, especially made of plastics with thermal insulation means

PUBN-DATE: March 11, 1998

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIMMRICHTER, FRANZ ING	AT

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INTERTEC GMBH	AT

APPL-NO: EP97115430

APPL-DATE: September 6, 1997

PRIORITY-DATA: AT00158896A (September 6, 1996), AT00106397A (June 18, 1997)

INT-CL (IPC): E06 B 3/22

EUR-CL (EPC): E06B003/22

## ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=0> The hollow plastic strip (1) has external walls (2-6) formed into parallel long side walls (7, 8) and transverse side walls (11, 12). The cavity (16) enclosed by the outer walls is divided by support webs (17-19) into chambers (20-22). In the cavity, or in at least one of the chambers in a long side wall, there is a blocking foil (25) at a spacing (26) from the side wall and parallel to it. The foil, if in a side wall chamber, divides the chamber into part chambers (27, 28).



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E06B 3/22

(21) Anmeldenummer: 97115430.7

**(22) Anmeldetag: 06.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

**(30) Priorität: 06.09.1996 AT 1588/96  
18.06.1997 AT 1063/97**

(71) Anmelder: Intertec GmbH.  
4550 Kremsmünster (AT)

(72) Erfinder:  
**Nimmrichter, Franz, Ing.**  
**4020 Linz (AZ)**

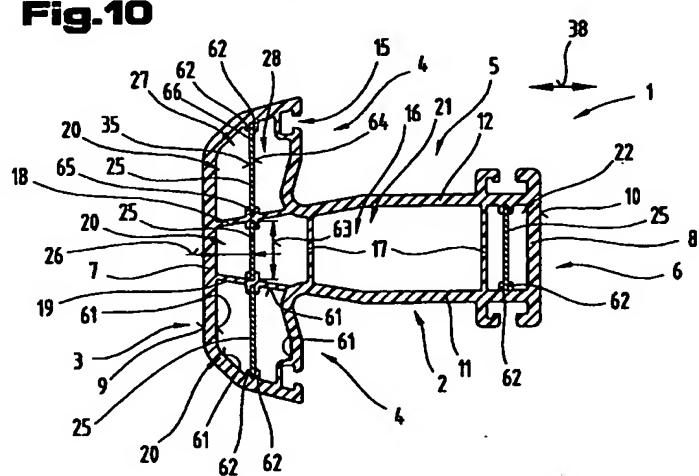
(74) Vertreter:  
Secklehner, Günter, Dr.  
Rechtsanwalt,  
Pyrmstrasse 1  
8940 Liezen (AT)

## (54) Hohlprofil, insbesondere aus Kunststoff mit Wärmeisolationsmittel

(57) Die Erfindung betrifft ein Hohlprofil (1) aus Kunststoff mit Mitteln zur Wärmeisolation, insbesondere für Fenster, Türen und Rahmen. Außenwände (2 bis 6) des Hohlprofils (1) sind durch in etwa parallel verlaufende Längsseitenwände (7, 8) und in etwa rechtwinklig dazu verlaufenden Querseitenwände (11, 12) gebildet. Ein von den Außenwänden (2 bis 6) umschlos-

sener Innenraum (16) ist durch Stützstege (17 bis 19) in Kammern (20 bis 22) unterteilt. Im Innenraum (16) oder in zumindest einer einer Längsseitenwand (7, 8) zugeordneten Kammer (20, 22) ist eine in einer Distanz (26) zur Längsseitenwand (7, 8) und parallel zu dieser verlaufende Sperrfolie (25) angeordnet.

**Fig.10**



PTO 2003-3036

## S.T.I.C. Translations Branch

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hohlprofil aus Kunststoff mit Mitteln zur Wärmeisolation, wie dies in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 45 und 57 beschrieben ist.

Aus der DE 34 20 903 C3 ist ein Rahmenprofil aus Kunststoff bekannt, welches zur Erzielung einer höheren Isolierwirkung mit einer Metall-Dampfschichte, welche eine Reflexion der wärmeerzeugenden Strahlung bewirkt, versehen ist. Diese Metall-Dampfschichte kann dabei auch als metallbedampfte Folie im Co-Extrusionsverfahren innerhalb einer äußeren und/oder inneren Wandung des Kunststoffprofils eingebracht werden. Nachteilig ist hierbei, daß der in die Wandung eingebrachte Folienstreifen auf seiner gesamten Oberfläche mit dem Kunststoffmaterial kontaktiert ist, wodurch ein ungehinderter Wärmeübergang vom Kunststoff zur metallischen Folie und umgekehrt gegeben ist. Somit ist der Wärmedurchgangswiderstand und der thermische Isolierwert des Kunststoffprofils nachteilig herabgesetzt.

Aus der DE 43 31 816 A1 ist ein Profil zur Herstellung von Fenstern und Türen aus insbesondere thermoplastischem Kunststoff bekannt. Das Kunststoffprofil bildet dabei zumindest eine Hohlkammer aus, wobei in zumindest eine Hohlkammer ein Verstärkungsprofil einschiebar ist, dessen Querschnittsfläche kleiner ist als die Querschnittsfläche der Hohlkammer, in welche das Verstärkungsprofil einzuschieben ist. Der somit zwischen einer äußeren Oberfläche des Verstärkungsprofils und durch Innenflächen der Hohlkammer gebildete Spalt ist mit einem Material geringer Wärmeleitfähigkeit weitgehend ausgefüllt. Somit ist ein Hohlkammerprofil mit einem Verstärkungsprofil geschaffen, welches eine verringerte Wärmeleitfähigkeit aufweisen soll. Nachteilig ist hierbei, daß die Stabilität des Profils bzw. des damit hergestellten Rahmens herabgesetzt ist. Eine mangelnde Biegesteifigkeit weist das Profil vor allem gegenüber rechtwinkelig auf die Sichtflächen gerichtete Kräfte auf, da das Verstärkungsprofil zur Bildung des Spaltes an zumindest einer Seite nicht am Kunststoffprofil anliegt. Das in Normalrichtung zum Spalt schlechte Biegeverhalten des Profils kann zu einem Verklemmen zwischen Rahmen und Flügel führen und beim Einbau von Fenstern oder Türen mit derartigen Profilen ist zusätzlich besonders auf eine verspannungsfreie und somit geradlinige Ausrichtung der Profile zu achten.

Ein weiteres Kunststoffhohlprofil für Rahmen von Fenstern mit einer oder mehreren Hohlkammern ist in der DE 32 31 876 A1 beschrieben. In zumindest einer Hohlkammer des Kunststoffprofils ist ein Stützprofil zur Versteifung des Kunststoffprofils eingesetzt. Das Stützprofil ist dabei derart ausgebildet, daß die Hohlkammer in mehrere, in Wärmedurchgangsrichtung hintereinander liegende Einzelkammern unterteilt wird. Dadurch wird eine Herabsetzung der Wärmeverluste durch Wärmekonvektion bzw. Wärmeleitung erreicht. Da die Luft-

schichten in derart gebildeten Einzelkammern den Wärmetransport zu den bevorzugt aus metallischen Werkstoffen bestehenden und somit besonders gut wärmeleitenden Verstärkungsprofil nur beschränkt unterbinden können, ist die Wärmedämmung des Hohlprofils nicht zufriedenstellend. Dies vor allem auch dadurch, da die mittlere Hohlkammer bzw. Hohlkammern durch die eine verhältnismäßig hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisenden Flansche des Stützprofils überbrückt bzw. thermisch kurzgeschlossen wird.

Weiters ist gemäß der AT 374 241 B ein Mehrkammer-Hohlprofil bekannt, dessen geschlossene mittlere Kammer eine Füllung aus einem wärme- und schallisolierenden Schaumkunststoffkörper aufweist. Weiters kann in der mittleren Kammer ein metallisches Verstärkungsprofil eingesetzt sein. Der verbleibende Raum in der mittleren Kammer wird anschließend über die gesamte Länge des Profils ausgeschäumt. Da das Verstärkungsprofil vollständig im Hohlprofil eingeschäumt ist, ist ein Trennen des Hohlprofils, des Schaumkunststoffes und des Verstärkungsprofils nicht möglich, wodurch dieses Mehrkammer-Hohlprofil nicht wiederverwertet werden kann bzw. vom Recyclingprozeß ausgeschlossen ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hohlprofil aus Kunststoff, insbesondere für Fenster, Türen und Rahmen, zu schaffen, welches unter Beibehaltung der üblichen Außenabmessungen eine erhöhte Wärmedämmung aufweist und zudem die Recyclingfähigkeit des wärmegedämmten Hohlprofils gewährleistet bleibt.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil der Ansprüche 1, 45 und 57 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Vorteile der überraschend einfach erscheinenden, erfindungsgemäßen Lösung nach Anspruch 1 liegen darin, daß die Kontaktfläche, welche die Sperrfolie mit dem Kunststoffprofil bildet, verhältnismäßig klein bleibt, wodurch ein direkter Wärme- bzw. Kälteübergang von der Sperrfolie zum Kunststoff oder umgekehrt verringert wird. Darüber hinaus bewirkt diese Anordnung der Sperrfolie eine Unterteilung der jeweiligen Kammern des Kunststoffprofils, wodurch in vorteilhafter Weise die Wärmeverluste durch Wärmekonvektion bzw. Wärmeleitung herabgesetzt werden.

Von Vorteil ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 2, da durch die Aufteilung der Kammern in kleinere Teilkammern die Übertragung der Wärme- bzw. Kälteenergie über die zahlreichen, voneinander abgeschlossenen Luftsichten erschwert ist.

Durch die vorteilhafte Ausbildung nach Anspruch 3 ist eine besonders effektive Hemmung des Wärme- bzw. Kälteflusses gegeben.

Mit der Ausführung nach Anspruch 4 ist eine Anordnung der Sperrfolie im Hohlprofil ohne zusätzliche Befestigungsmittel möglich.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 5, da dadurch die Wärmedämmung des

Gesamtprofils auf einfache Art und Weise gezielt festgelegt werden kann.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 6 kann die Lage bzw. Anordnung des Kondensationspunktes innerhalb des Hohlprofils zueinander unterschiedlich eingestellt werden.

Vorteilhaft sind auch Weiterbildungen nach den Ansprüchen 7 oder 8, da somit für jeden Einsatzfall eine unterschiedliche Dämmwirkung durch die Sperrfolien erzielbar ist.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 9 ist vorteilhaft, daß bei Verwendung von kostengünstigen Werkstoffen für die Sperrfolie diese durch das Aufbringen einer oder mehrerer zusätzlicher Schichten in ihrem Wärmedämmverhalten zusätzlich zur erfolgten Raumunterteilung des Innenraumes verbessert werden kann.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 10 kann der Reflexionsgrad bzw. der Wärme- sowie Kältefluß durch das Hohlprofil auf unterschiedliche Einsatzbedingungen abgestellt werden.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 11 kann die Eigensteifigkeit der Sperrfolie für den Einbringvorgang in das Hohlprofil sowie dessen Dämmwert variiert werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 12, da dadurch eine lange Lebensdauer bzw. Einsatzdauer des gesamten Hohlprofils bei Erzielung einer hohen Wärmedämmung erreicht werden kann.

Die Ausbildung nach Anspruch 13 erzielt mit einem Minimum an Reflexionsfläche eine verbesserte Wärmedämmung des Hohlprofils.

Mit der vorteilhaften Ausbildung gemäß Anspruch 14 wird der Wärmedurchgangskoeffizient des Hohlprofils durch die Reflexion der auf das Hohlprofil auftreffenden Wärme- bzw. Kältestrahlung zusätzlich herabgesetzt.

Durch die Ausbildung nach den Ansprüchen 15 oder 16 kann der Wärmedurchgangswert durch das Hohlprofil je nach Anordnung der Schichte auf unterschiedliche Einsatzzwecke abgestellt werden.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 17 oder 18, da dadurch die Wärme- bzw. Kältedämmung des gesamten Hohlprofils zusätzlich verbessert ist.

Von Vorteil ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 19, da dadurch eine einstückige Sperrfolie geschaffen ist, welche die Einbringung in das Hohlprofil erleichtert.

Die vorteilhafte Ausbildung gemäß Anspruch 20 oder 21 erhöht durch den Sandwichaufbau mit Hohlräumen das Wärmedämmvermögen der Sperrfolie erheblich.

Mit der Ausbildung nach Anspruch 22 ist die Wirkung der Reflexionsschichte am besten genutzt.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 23, da dadurch eine Verbesserung der Haltekraft der Sperrfolien im Bereich ihrer Längsseitenkanten an dem Kunststoff des Hohlprofils erzielbar ist.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 24 wird zusätzlich zum Anhaften auch noch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Sperrfolie und dem Kunststoff des Hohlprofils erzielt.

5 Mit der Ausbildung nach Anspruch 25 oder 26 wird eine dauerhafte Fixierung der Sperrfolie in den Kammern erreicht, ohne daß separate Verbindungsmitte eingesetzt werden müssen.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 27 wird 10 mit Vorteil eine hohe Haltekraft der Längsseitenkanten der Sperrfolie im Kunststoff des Hohlprofils erreicht.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 28 wird ein 15 nachträgliches Einbringen der Sperrfolie innerhalb des Hohlprofils vermieden, wodurch eine kostengünstige Herstellung des Gesamtprofils erzielbar ist.

Mit der vorteilhaften Ausbildung gemäß Anspruch 29 kann eine vergleichsweise hohe Verbindungsfläche zwischen der Sperrfolie und dem Kunststoff erreicht werden, wodurch eine hochfeste Verbindung zwischen 20 der Sperrfolie und den Innenflächen des Hohlprofils erreichbar ist.

Vorteilhaft ist weiters auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 30, da dadurch eine vollständige Unterbrechung des Kunststoffes im Bereich der in diesen eingebetteten Sperrfolie verhindert und somit die Gesamtfestigkeit des Hohlprofils nicht nachteilig beeinflußt wird.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 31 ist von 25 Vorteil, daß dadurch zusätzlich während des Anformvorgangs ein Durchtritt von plastifiziertem Kunststoffmaterial im Randbereich der Sperrfolie erfolgen kann, wodurch zusätzlich noch auf einfache Art und Weise ohne zusätzlicher Arbeitsvorgänge eine formschlüssige Halterung der Sperrfolie im Hohlprofil erzielt werden kann.

Die Ausführung nach Anspruch 32 stellt eine wirtschaftliche und hocheffektive Ausbildung der Reflexionsschichte dar.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung gemäß 30 Anspruch 33, da dadurch die Eigensteifigkeit bzw. der Verformungswiderstand der Sperrfolie erhöht werden kann.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 34 kann eine 35 Verminderung der Festigkeit des Hohlprofils vermieden werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 35 bis 37 beschrieben, da dadurch einerseits die Festigkeit des Hohlprofils unverändert erhalten bleibt und zusätzlich noch eine stabile Halterung der Sperrfolie innerhalb des Hohlprofils gewährleistet ist.

Durch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 38 oder 39 wird ebenfalls ein sicherer Halt der Sperrfolie innerhalb des Hohlprofils gewährleistet.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 40, da durch die durch die Durchbrüche hindurchtretenden Querstege eine formschlüssige Verbindung zwischen der Sperrfolie und dem Hohlprofil während des Extrusionsvorganges erreicht wird.

Eine zusätzliche Versteifung bzw. zusätzliche Trennung der einzelnen Kammern kann durch die Ausbildung gemäß Anspruch 41 erzielt werden, wodurch einerseits eine Versteifung der Sperrfolie sowie andererseits eine höhere Wärmedämmung erzielbar ist.

Die Ausbildung nach Anspruch 42 verhindert in vorteilhafter Weise eine gänzliche Durchtrennung der Stützstege bzw. Außenwände des Hohlprofils, wodurch die Statik des Hohlprofils nicht nachteilig beeinflußt ist.

Die vorteilhafte Ausbildung nach Anspruch 43 reduziert in vorteilhafter Weise die Zahl der für die Produktion des Hohlprofils erforderlichen Teile. Die vorteilhafte Ausbildung nach Anspruch 44 verhindert eine gänzliche Durchtren-

nung der Stützstege im Inneren des Hohlprofils, wodurch die verstetigende Wirkung der Stützstege im Hohlprofil erhalten bleibt.

Von Vorteil ist aber auch eine eigenständige Ausführung nach Anspruch 45, da somit das eine verhältnismäßig hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisende Stützprofil von den von außen auf das Hohlprofil einwirkenden Wärme- bzw. Kältequellen thermisch isoliert ist. Die direkte Wärme- bzw. Kälteleitung im beinahe von der äußeren bis zur inneren Längsseitenwand erstreckenden Stützprofil ist somit verhindert, wodurch der Wärmedurchgangswiderstand des erfindungsgemäßen Hohlprofils erheblich erhöht wird.

Durch die vorteilhafte Ausbildung nach Anspruch 46 ist der Wärmedurchgangswiderstand des Hohlprofils durch die Reflexion der auf das Hohlprofil auftreffenden Wärme- bzw. Kältestrahlung zusätzlich erhöht.

Die die Wärme- bzw. Kältestrahlung reflektierende Wirkung der Reflexionsschicht ist bei einer Anordnung gemäß Anspruch 47 am höchsten.

Die Wärme- bzw. Kälteübertragung innerhalb des Hohlprofils wird durch eine Ausbildung gemäß Anspruch 48 besonders einfach reduziert.

Mit der Ausbildung nach Anspruch 49 sind die Maßnahmen zur Verringerung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Hohlprofils gleichzeitig mit der Herstellung des Kunststoffprofils getroffen.

Die Ausbildung nach Anspruch 50 ermöglicht eine leichte Zugänglichkeit zu den Oberflächen der Wandteile, wodurch diese besonders einfach bearbeitet werden können.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 51, da der Mehrkammeraufbau das Wärmedämmvermögen des Hohlprofils kostengünstig verbessert.

Mit der Ausbildung gemäß einem der Ansprüche 52 bis 54 ist eine lückenlose Abschirmung im mittleren Bereich des Hohlprofils vor Wärme- bzw. Kältestrahlung gegeben.

Mit einer Ausbildung gemäß den Ansprüchen 55 oder 56 wird eine zuverlässige Abschirmung der mittleren Bereiche des Hohlprofils für alle Einfallswinkel der Wärme- bzw. Kältestrahlung erreicht.

Weiters ist eine eigenständige Ausführung nach

Anspruch 57 von Vorteil, weil dadurch die Wärmedämmung des Hohlprofils mit kostengünstigen Materialien wesentlich verbessert wird und zudem eine unproblematische Durchführung der Wärmedämmmaßnahmen gegeben ist.

Von Vorteil ist dabei eine Ausbildung nach Anspruch 58, da dadurch die Eigenschaften der Reflexionsschicht am effektivsten genutzt sind.

Mit der Ausbildung nach Anspruch 59 oder 60 ist

10 das Einbringen des eine geringe Stauch- bzw. Zugfestigkeit aufweisenden Isolationskörpers auch in Hohlprofile mit hoher Längserstreckung unproblematisch, da die Hohlkammer die Verwendung eines Einschubwerkzeuges ermöglicht. Somit kann eine rationelle Wärmedämmung unmittelbar nach dem Extrusionsvorgang der stangenförmigen Kunststoffprofile erfolgen.

Mit der Ausbildung nach den Ansprüchen 61 oder 62 bleibt die Position des Isolationskörpers im Hohlprofil zuverlässig gesichert.

20 Mit der Ausführung nach Anspruch 63 ist eine hochwertige und wirtschaftliche Bildung der Reflexionsschicht erzielbar.

Schließlich ist eine Ausbildung der Reflexionsschicht gemäß Anspruch 64 von Vorteil, da somit ein hoher Reflexionsgrad erreicht ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

30 Fig. 1 ein mit einer Sperrfolie erfindungsgemäß ausgebildetes Hohlprofil, im Querschnitt und beispielhafter, vereinfachter Darstellung;

35 Fig. 2 einen Teilbereich des Hohlprofils, geschnitten, gemäß den Linien II - II in Fig. 1;

40 Fig. 3 eine andere Ausführung der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil;

45 Fig. 4 eine andere Ausführungsform der Sperrfolie im beispielhaft dargestellten, erfindungsgemäßen Hohlprofil;

50 Fig. 5 eine weitere Möglichkeit der Anbringung der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil;

55 Fig. 6 weitere Ausbildungsvarianten der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil;

Fig. 7 eine weitere Möglichkeit der Anbringung der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil;

Fig. 8 eine weiter Ausführungsvariante zur Anbringung der Sperrfolie im erfindungs-

mäßen Hohlprofil;

Fig. 9 eine andere Ausführungsvariante eines wärmegedämmten, erfindungsgemäßen Hohlprofils; 5

Fig. 10 eine weitere Halterungsmöglichkeit der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil; 10

Fig. 11 eine weitere Möglichkeit der Anbringung der Sperrfolie in einem erfindungsgemäßen Hohlprofil; 15

Fig. 12 eine weitere mögliche Halterung der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil; 20

Fig. 13 eine weitere Halterungsmöglichkeit der Sperrfolie im erfindungsgemäßen Hohlprofil; 25

Fig. 14 einen Teilbereich einer Kammer eines erfindungsgemäßen Hohlprofils mit einer darin angeordneten Sperrfolie, in vergrößerter Darstellung;

Fig. 15 die Sperrfolie mit dem Hohlprofil nach Fig. 14, in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien XV - XV in Fig. 14;

Fig. 16 eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung sowie Halterungsmöglichkeit der Sperrfolie in einem erfindungsgemäßen Hohlprofil, in Stirnansicht, geschnitten.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezeichnungen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezeichnungen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale aus den gezeigten unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Hohlprofil 1 aus Kunststoff im Querschnitt bzw. im Längsschnitt gezeigt. Dieses Hohlprofil 1 wird im Extrusionsverfahren hergestellt und findet vor allem im Bauwesen für Blendrahmen von Fenstern, Türen, Trennwänden oder dgl. Verwendung. Selbstverständlich ist die nachfolgend beschriebene Erfindung auch auf Hohlprofile für Flügelrahmen von

Fenstern, Türen oder dgl. anzuwenden. Die nachstehende Beschreibung ist dabei nicht auf die in den Zeichnungen dargestellten Querschnittsformen des Hohlprofils 1 beschränkt, sondern auch für Hohlprofile mit U-, T-, Z-förmigem oder sonstigem Querschnitt gültig.

Außenwände 2 bis 6 bilden im wesentlichen den äußeren Umriß des beispielsweise einen L-förmigen Querschnitt aufweisenden Hohlprofils 1. Im wesentlichen parallel und distanziert zueinander verlaufende Längsseitenwände 7, 8 bilden in Verwendungslage des Hohlprofils 1 Sichtflächen 9, 10. In etwa rechtwinkelig zu den Längsseitenwänden 7, 8 verlaufende und distanziert zueinander angeordnete Querseitenwände 11, 12 verbinden die Längsseitenwände 7, 8 und weisen bevorzugt Fortsätze 13, 14 zur Verankerung im Mauerwerk, in einem Kunststoffschaum oder dergleichen auf. Weiters sind in Längsrichtung des Hohlprofils 1 verlaufende Nuten 15 zur Aufnahme von Dichtungsprofilen vorgesehen, um eine Abdichtung zwischen dem Blend- und dem Flügelrahmen zu erhalten. Ein von den Außenwänden 2 bis 6 umschlossener Innenraum 16 ist durch parallel bzw. winkelig zu den Außenwänden 2 bis 6 verlaufende Stützstege 17, 18, 19 in mehrere Kammern 20, 21, 22 unterteilt.

Bevorzugt in einer zentralen Kammer 21 befindet sich ein Verstärkungsprofil 23 zur Erhöhung der statischen Werte wie z.B. der Torsionssteifigkeit, der Durchbiegungsfestigkeit usw. Dieses Verstärkungsprofil 23 besteht insbesondere aus metallischen Werkstoffen und kann dabei rechteckförmige, U-förmige, I-förmige oder sonstige Querschnitte aufweisen. Insbesondere bei Verwendung metallischer Verstärkungsprofile 23 können an den Innenflächen der zentralen Kammer 21 Abstütznocken 24 angeordnet sein, welche in den Innenraum der zentralen Kammer 21 ragen. Diese Abstütznocken 24 sind derart ausgebildet, daß eine möglichst geringe Kontaktfläche zwischen dem metallischen Verstärkungsprofil 23 und den Wänden der zentralen Kammer 21 besteht. Dadurch wird ein direkter Wärme- bzw. auch Kälteübergang vom Verstärkungsprofil 23 zu den umliegenden Stützstegen 17, 18, 19 bzw. Außenwänden 2 bis 6 durch Wärme- bzw. Kälteleitung gering gehalten.

Selbstverständlich ist es auch möglich, das Verstärkungsprofil 23 aus Carbonfasern oder ähnlichen, eine schlechte Wärmeleitfähigkeit und eine hohe Festigkeit aufweisenden Materialien zu bilden, wobei dann die Abstütznocken 24 auch entfallen können.

Die von den Längsseitenwänden 7, 8 begrenzten bzw. die diesen zugeordneten Kammern 20, 22 des Hohlprofils 1 sind von einer Sperrfolie 25 räumlich unterteilt. Diese Sperrfolie 25 verläuft dabei in etwa parallel und in einer Distanz 26 zur Längsseitenwand 7 bzw. 8. Durch die Sperrfolie 25 werden die Kammern 20 bzw. 22 also in in Längsrichtung des Hohlprofils 1 verlaufende Teilkammern 27, 28 unterteilt. Die Sperrfolie 25 kann dabei in etwa im Mittel zwischen der Längssei-

tenwand 7, 8 und dem zu dieser benachbarten und parallel verlaufenden Stützsteg 17 bzw. der Außenwand 4 angeordnet sein.

Die Sperrfolie 25 kann sich dabei lediglich über zwei gegenüberliegende Wände einer einzigen Kammer 20 oder 22 erstrecken oder auch über mehrere, aneinander grenzende Kammern 20 bzw. 22 durchlaufend ausgebildet sein.

Die Sperrfolie 25 wird gleichzeitig mit dem Extrudervorgang des Kunststoffkörpers des Hohlprofils 1 in die Kammern 20, 22 eingebracht. Dabei wird die bevorzugt auf einer Haspel vorrätig gehaltene Sperrfolie 25 durch einen entsprechenden Durchbruch in der Extruderdüse zugeführt, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem plastischen Kunststoffmaterial und der Sperrfolie 25 entsteht.

Erstreckt sich die Sperrfolie 25 jeweils nur zwischen zwei gegenüber liegenden Stützstegen 18, 19 bzw. zwischen einem Stützsteg 18 oder 19 und einer Querseitenwand 11, 12 innerhalb einer einzigen Kammer 20 bzw. 22, so sind die jeweiligen Stützsteg 18, 19 bzw. die Querseitenwände 11, 12 von der Sperrfolie 25 nicht zur Gänze durchtrennt, um die Statik des Hohlprofils 1 nicht nachteilig zu beeinflussen. Ein gänzliches Durchtrennen der Stützsteg 18, 19 bzw. der Querseitenwände 11, 12 kann durch verschiedene Maßnahmen verhindert werden. So ist es möglich, Längsseitenkanten 29, 30 der Sperrfolie 25 nur über einen Teil einer Wandstärke 31 der Stützsteg 18, 19 bzw. der Querseitenwände 11, 12 eindringen zu lassen. Eine Eindringtiefe 32 der Längsseitenkanten 29, 30 ist also kleiner als die Wandstärke 31 der Stützsteg 18, 19 bzw. der Querseitenwände 11, 12.

Gleichfalls ist es möglich, die Längsseitenkanten 29, 30 der Sperrfolie 25 - wie aus Fig. 3 ersichtlich - zackenförmig auszubilden. Zueinander beabstandete Fortsätze 33 an den Längsseitenkanten 29, 30 können die Querseitenwände 11, 12 bzw. die Stützsteg 18, 19 dann auch durchdringen, da durch die Aussparungen zwischen den Fortsätzen 33 die Querseitenwände 11, 12 bzw. die Stützsteg 18, 19 bereichsweise aufeinanderfolgend durchgängig verbunden bleiben, wodurch die stabilisierende Funktion der Stützsteg 18, 19 bzw. der Querseitenwände 11, 12 erhalten bleibt. Es ist aber auch möglich, daß die Fortsätze 33 die Querseitenwände 11, 12 bzw. die Stützsteg 18, 19 zumindest nur teilweise, bzw. gar nicht durchdringen und innerhalb dieser angeordnet sind.

Erstreckt sich die Sperrfolie 25 durchgängig über mehrere aneinander grenzende Kammern 20, 22, so sind in der Sperrfolie 25 in den Kontaktbereichen der kreuzenden Stützsteg 18, 19 Durchbrüche 34 in der Sperrfolie 25 angeordnet, welche den Durchfluß des plastischen Kunststoffmaterials ermöglichen.

Zumindest eine der nächstliegenden Längsseitenwand 7 bzw. 8 zugewandte Oberfläche 35 der Sperrfolie 25 ist reflektierend ausgebildet, um eine auf diese Oberfläche 35 auftreffende Wärme- bzw. Kältestrahlung 36

reflektieren zu können. Die strahlungsreflektierende Oberfläche 35 der Sperrfolie 25 kann vielfältig erreicht werden. So ist es z.B. möglich, die Sperrfolie 25 als Metallfolie 37 auszubilden, welche einen hohen Reflexionsgrad aufweist. Dieser kann gegebenenfalls noch durch Polievorgänge - zumindest an der Oberfläche 35 - erhöht werden.

Die Sperrfolie 25 erhöht somit den Wärmedurchgangswiderstand zwischen den beiden oftmals unter-

schiedlichen Temperaturen ausgesetzten Längsseitenwänden 7, 8, vor allem durch die Reflexion der Wärme- bzw. Kältestrahlung 36. In einer senkrecht zu den Sichtflächen 9, 10 verlaufenden Wärmedurchgangsrichtung - gemäß einem Doppelpfeil 38 - weist das Hohlprofil 1 demnach einen niedrigeren Wärmedurchgangskoeffizienten auf. Zur Verringerung des k-Wertes des Hohlprofils 1 trägt zudem die Aufteilung der Kammern 20, 22 in mehrere in Wärmedurchgangsrichtung - gemäß dem Doppelpfeil 38 - hintereinander liegende Teilkammern 27, 28 bei.

Selbstverständlich ist es abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch möglich, die Sperrfolie 25 nur einer der Längsseitenwände 7 oder 8 zuzuordnen.

Fig. 4 zeigt eine weitere Möglichkeit der Ausbildung der Sperrfolie 25 zur Unterteilung der Kammern 20, 22 in Längsrichtung des Hohlprofils 1, wobei für vorhergehend bereits erwähnte Teile gleiche Bezugssymbole verwendet werden.

Hierbei weist die Sperrfolie 25 mit der reflektierenden Oberfläche 35 eine reflektorähnliche Formgebung auf. Bevorzugt weist die Sperrfolie 25 dabei einen faltenbalgähnlichen bzw. wellenförmigen Querschnitt auf. Die auf eine derart ausgebildete Sperrfolie 25 auftreffende Wärme- bzw. Kältestrahlung 36 wird somit effektiver reflektiert, da die Wärme- bzw. Kältestrahlung 36 zu einem höheren Prozentsatz zurückgeworfen wird und nicht auf umliegende Teile bzw. Bereiche umgelenkt wird.

Zudem kann bei entsprechender Stabilität der Sperrfolie 25 diese auch zur Verbesserung der statischen Eigenschaften des Hohlprofils 1 beitragen.

Die Sperrfolie 25 ist dabei derart in das Kunststoffmaterial der Stützsteg 17, 18, 19 bzw. der Außenwände 2 bis 6 eingebettet, daß eine gänzliche Durchtrennung derselben vermieden ist. Dies kann wiederum durch eine entsprechende Dimensionierung der Eindringtiefe der Sperrfolie 25 in den Kunststoff und mittels Durchbrüchen in der Sperrfolie 25 erreicht werden.

In Fig. 5 ist eine andere Ausführungsvariante für die Anordnung der Sperrfolie 25 im Hohlprofil 1 gezeigt, wobei für vorgehend bereits beschriebene Teile gleiche Bezugssymbole verwendet werden.

Hierbei ist die die Kammern 20, 22 unterteilende Sperrfolie 25 als mehrlagiger Bauteil ausgebildet. Insbesondere besteht dieser aus einer Tragschicht 39 und aus einer Reflexionsschicht 40, welche jeweils auf der den Außenwänden 2 bis 6 zugewandten Seite der

Sperrfolie 25 angeordnet ist. Die Reflexionsschicht 40 kann dabei als kraftschlüssig mit der Tragschicht 39 verbundene metallische Foli mit hohem Reflexionsgrad gebildet sein, oder gleichfalls ist es möglich, die Reflexionsschicht 40 durch Metallbedämpfung der Tragschicht 39 zu bilden. Ebenso ist es möglich, die Reflexionsschicht 40 als Chromschicht auszubilden.

Die Anbringung der Sperrfolien 25 im Hohlprofil 1 erfolgt hierbei durch Abwinkeln der Sperrfolie 25 im Bereich der Längsseitenkanten 29, 30 zu Falzen 41, 42 und kraftschlüssigen Verbindung derselben mit den jeweiligen Stützstegen 17, 18, 19 oder mit einer Außenwand 2 bis 6.

Die Sperrfolie 25 ist dabei wiederum während des Extrusionsvorganges in die Kammern 20, 22 einzubringen, daß diese parallel zu den Längsseitenwänden 7 bzw. 8 verläuft und die Kammern 20 bzw. 22 in die Teilkammern 27, 28 unterteilt. Die Falze 41, 42 der Sperrfolie 25 werden dabei bevorzugt im plastischen Zustand des extrudierten Profils geringfügig gegen die jeweiligen Innenflächen der Kammern 20, 22 gedrückt.

Gleichfalls ist es möglich, daß die Falze 41, 42 eine geringfügige Vorspannkraft gegen die Innenflächen der Kammern 20, 22 ausüben und so eine Beibehaltung der Position in den Kammern 20, 22 erreicht ist bzw. eine dauerhaft kraftschlüssige Verbindung mit den Innenflächen der Kammern 20, 22 hergestellt wird.

Gegebenenfalls können die Kontaktflächen der Falze 41, 42 frei von der Reflexionsschicht 40 sein, um eine hochwertige Verbindung zwischen der Sperrfolie 25 und den Innenflächen der Kammern 20, 22 zu erreichen. Weiters ist somit in vorteilhafter Weise ein direkter Wärmeübergang zwischen der Reflexionsschicht 40 und dem Kunststoff verhindert.

Die Reflexionsschicht 40 erhöht den Wärmedurchgangswiderstand des Hohlprofils 1 vor allem durch die Reflexion der auf das Hohlprofil 1 auftreffenden Wärme- bzw. Kältestrahlung 36. Eine weitere Erhöhung des Wärmedurchgangswiderstands kann durch Ausbildung der Tragschicht 39 als Wärmedämmsschicht 43 erreicht werden, da somit die Wärmeübertragung zwischen den Teilkammern 27, 28 der Kammern 20, 22 durch Wärmeleitung zusätzlich herabgesetzt wird.

Die gleichzeitig als Tragschicht 39 fungierende Wärmedämmsschicht 43 kann dabei durch beliebige aus dem Stand der Technik bekannten Materialien mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit gebildet sein.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Sperrfolie 25 in den Kammern 20, 22 des Hohlprofils 1, wobei für vorhergehende bereits beschriebene Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

Hierbei werden die der Längsseitenwand 7 zugeordneten Kammern 20 durch eine Sperrfolie 25, welche bevorzugt auf der der zentralen Kammer 21 zugewandten Oberfläche bereichsweise mit Erhebungen 44 versehen ist, unterteilt. Diese Erhebungen 44 stützen sich an den parallel zur Längsseitenwand 7 verlaufenden

Wandteilen des Hohlprofils 1 ab und gewährleisten so die Beibehaltung der Distanz 26 zwischen der Längsseitenwand 7 und der Sperrfolie 25.

Die der Längsseitenwand 7 zugewandte reflektierende Oberfläche 35 der Sperrfolie 25 kann wiederum durch das Material der Sperrfolie 25 selbst, durch Metallbedämpfung oder Lackierung der Sperrfolie 25 erreicht werden.

Die von der Längsseitenwand 8 begrenzten Kammern 22, werden durch die Sperrfolie 25 in die in Längsrichtung des Hohlprofils 1 verlaufenden Teilkammern 27, 28 unterteilt. Diese einen Sandwichbauteil 45 darstellende Sperrfolie 25 wird durch eine der zentralen Kammer 21 zugewandte Wärmedämmsschicht 39, eine der Längsseitenwand 8 zugewandte Reflexionsschicht 40 - bevorzugt in Form einer Metallfolie 37 - und aus einer die Tragschicht 39 und die Metallfolie 37 verbindenden Verbundsschicht 46 gebildet. Zur Ausbildung von Luftkammern zwischen der Tragschicht 39 und der Reflexionsschicht 40 ist die Verbundsschicht 46 nur bereichsweise mit den Oberflächen der Reflexionsschicht 40 und der Wärmedämmsschicht 39 verbunden. Dies kann insbesondere durch eine tupfenförmig, streifenförmig oder gitterförmig ausgebildete Verbundsschicht 46 mit entsprechender Schichtdicke erreicht werden.

Fig. 7 zeigt eine andere Ausführungsvariante des Hohlprofils 1 mit verringertem Wärmedurchgangskoeffizienten, wobei für vorhergehend bereits erwähnte Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

Hierbei werden die den Außenwänden 3, 6 benachbarten Kammern 20, 22 durch Zwischenwände 47, 48 in in Richtung der Länge des Profils verlaufende Kanäle 49, 50, 51 unterteilt. Die Zwischenwände 47, 48 verlaufen dabei parallel zu den Längsseitenwänden 7, 8 des Hohlprofils 1, wodurch die Kanäle 49, 50, 51 in Wärmedurchgangsrichtung - gemäß Doppelpfeil 38 - zwischen den im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Längsseitenwänden 7, 8 nebeneinander bzw. hintereinander angeordnet sind.

Die den Längsseitenwänden 7 bzw. 8 am nächsten liegende Zwischenwand 47 weist auf der der Längsseitenwand 7 bzw. 8 zugewandten Oberfläche die Reflexionsschicht 40 zur Totalreflexion der auf diese Reflexionsschicht 40 auftreffenden Strahlung in Form von Kälte- bzw. Wärmestrahlung 36 auf.

Die Reflexionsschicht 40 auf der Zwischenwand 47 kann dabei wiederum durch eine Metallbedämpfung, eine Lackierung oder durch Aufbringen einer Folie mit hohem Reflexionsgrad erreicht werden.

Durch die Anbringung der Reflexionsschicht 40 innerhalb des Hohlprofils 1 wird das Aussehen bzw. die Farbgebung des Hohlprofils 1 nicht verändert. Der optische Gesamteindruck des Hohlprofils 1 ist somit auch bei einer falten- oder wellenbildenden Reflexionsschicht 40 nicht nachteilig verändert. Das Aufbringen der Reflexionsschicht 40 auf die Zwischenwand 47 erlaubt gegenüber der Aufbringung auf einer äußeren

Sichtfläche 9, 10 des Hohlprofils 1 somit eine geringere Genauigkeit.

Die Menge der Reflexionsschicht 40 stellt mengenmäßig immer nur einen Bruchteil der Menge des Kunststoffmaterials dar, wodurch das Hohlprofil 1 nach dem Entfernen des Verstärkungsprofils 23 dem Recyclingprozeß zugeführt werden kann, ohne daß dadurch negative Veränderungen der Eigenschaften des recycelten Kunststoffmaterials entstehen.

Die Zwischenwände 47, 48 bzw. auch mehrere Zwischenwände werden bevorzugt während des Extrusionsvorganges des Kunststoffprofils gebildet.

Selbstverständlich ist es, wie in Fig. 8 gezeigt, auch möglich, die Kanäle 49, 50, 51 im Bereich der Längsseitenwände 7, 8 durch in die Kammern 20, 22 einschiebbare Wandteile 52 zu erreichen. Diese Wandteile 52 bestehen aus mehreren, parallel zueinander angeordneten Zwischenwänden 47, 48, deren Höhen im wesentlichen einer Höhe 53 der zur Unterteilung vorgesehenen Kammer 20, 22 entspricht. Die Zwischenwände 47, 48 werden über zumindest einen quer zu den Zwischenwänden 47, 48 verlaufenden Verbindungssteg 54 in ihrer parallelen und zueinander distanzierten Anordnung gehalten. Eine Breite des Verbindungssteges 54 entspricht dabei in etwa einer Breite 55 jener Kammer, in welche der Wandteil 52 einzubringen ist. Durch eine derartige Dimensionierung des Wandteils 52 ist dieses in den jeweiligen Kammern 20, 22 quer zur Längsrichtung des Hohlprofils 1 gehalten und ein Schlagen der Wandteile 52 an den Innenflächen der Kammern 20, 22 ist ausgeschlossen.

Die Wandteile 52 sind bevorzugt auf den den Längsseitenwänden 7, 8 zugewandten Oberflächenbereichen mit der Reflexionsschicht 40 versehen. Gleichfalls ist es möglich, die Oberfläche der Verbindungssteg 54 bzw. auch die der zentralen Kammer 20 zugewandten Oberflächenbereiche der Zwischenwände 47, 48 mit der Reflexionsschicht 40 auszubilden.

Weiters ist es möglich, die Verbindungssteg 54 der Wandteile 52 in senkrecht zu den Querseitenwänden 11, 12 verlaufender Richtung versetzt anzuordnen, also eine geradlinige Erstreckung eines Verbindungssteges 54 über die gesamte Breite 55 einer Kammer 20, 22 zu vermeiden. Durch die Überlappung der Reflexionsschichten 40 auf den Zwischenwänden 47, 48 entsteht somit eine lückenlose Abschirmung des Verstärkungsprofils 23 gegenüber der Wärme- bzw. Kaltestrahlung 36.

Das Einschieben der Wandteile 52 in die Kammern 20, 22 des Kunststoffprofils erfolgt bevorzugt nach dem Auslaufen des Kunststoffprofils aus den Kalibrier- bzw. Kühlvorrichtungen, wodurch ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte das Kunststoffprofil mit den Wandteilen 52 versehen werden kann und somit eine kostengünstige, industrielle Serienfertigung des Kunststoffprofils mit Wärmedämmmitteln gegeben ist. Das Einziehen der Wandteile 52 kann ebenso parallel mit dem Einziehvorgang des Verstärkungsprofils 23 erfolgen. Die Wand-

teile 52 werden bevorzugt durch ein extrudiertes Stangenmaterial aus Kunststoff oder durch andere eine niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweisende Materialien gebildet. Das Aufbringen der Reflexionsschicht 40 auf das Wandteil 52 erfolgt bevorzugt jeweils vor dem Einbringen in das Hohlprofil 1 durch Bedämpfung mit Metall, Lackieren oder Aufkleben von reflektierenden Folien.

Fig. 9 zeigt eine andere Ausführungsvariante des Hohlprofils 1 mit Mitteln zur Wärmeisolation.

Hierbei sind die den Längsseitenwänden 7, 8 benachbarten Kammern 20, 22 zumindest teilweise von einem Kunststoffschaumkörper 56 ausgefüllt. Bevorzugt auf der der Längsseitenwand 7 bzw. 8 zugewandten Oberfläche 35 des Kunststoffschaumkörpers 56 ist die Reflexionsschicht 40 angeordnet. Die Reflexionsschicht 40 wird dabei bevorzugt durch eine Metallfolie 37, z.B. eine Alufolie gebildet, welche mit dem Kunststoffschaumkörper 56 verklebt ist. Der Kunststoffschaumkörper 56 mit der Metallfolie 37 bildet also einen kompakten, mehrschichtigen Isolationskörper 57, welcher zur Längsseitenwand 7 bzw. 8 zur Bildung einer Hohlkammer 58 zwischen der Reflexionsschicht 40 und den Außenwänden 2 bis 6 bzw. den Stützstegen 17 bis 19 in der Distanz 26 zur jeweiligen Längsseitenwand 7 bzw. 8 angeordnet ist. Die von den Längsseitenwänden 7 bzw. 8 distanzierte Anordnung der Isolationskörper 57 kann gegebenenfalls durch von den Innenflächen der Kammern 20, 22 vorstehende und im wesentlichen parallel zu den Längsseitenwänden 7, 8 verlaufende Halter 59 gesichert sein. Diese Halter 59 werden beim Extrudieren des Kunststoffprofils gebildet.

Die Isolationskörper 57 werden bevorzugt beim Verlassen der Kühlstrecke für das Kunststoffprofil in die Kammern 20, 22 eingeschoben bzw. eingezogen. Bei entsprechender Größendimensionierung des Kunststoffschaumkörpers 56 kann dessen Elastizität genutzt werden, um eine Vorspannkraft auf die Innenflächen der Kammern 20 bzw. 22 auszuüben. Somit ist die Lage des Isolationskörpers 57 trotz vorhandener Hohlkammer 58 zuverlässig eingehalten. Im diesem Fall können die Halter 59 auch entfallen.

Das Einbringen des Isolationskörpers 57 kann mit Hilfe eines in strichlierten Linien dargestellten Werkzeuges 60 erfolgen, welches mit dem Isolationskörper 57 während des Einziehvorganges in formschlüssiger Verbindung steht. Insbesondere greifen Vorsprünge am Werkzeug 60 in den Kunststoffschaumkörper 56 ein und durch das schub- bzw. zugfeste Werkzeug ist auch ein Einbringen des Isolationskörpers 57 in längere Kunststoffprofile möglich. Das Einbringen des Isolationskörpers 57 kann dabei wiederum gleichzeitig mit dem Einschieben des Verstärkungsprofils 23 erfolgen. Nach dem Einschieben des Isolationskörpers 57 kann das Werkzeug 60 und der Kunststoffschaumkörper 56 außer Eingriff gebracht werden und dieses durch die Hohlkammer 58 wieder entnommen werden.

In den Fig. 10 bis 15 sind weitere mögliche Ausfüh-

rungsformen des Hohlprofils 1 mit darin angeordneten Mitteln zur Wärmeisolation, insbesondere die Anordnung von Sperrfolien 25 vereinfacht dargestellt, wobei jede einzelne, unterschiedliche Ausführungsform für sich eine eigenständige, erfindungsgemäße Lösung darstellen kann. Weiters werden für gleiche Teile gleiche Bezeichnungen wie in den Fig. 1 bis 9 verwendet.

Die querschnittsmäßig unterschiedlichen Hohlprofile 1, gemäß der Fig. 10 bis 13 können wiederum aus den unterschiedlichen, zueinander angeordneten Außenwänden 2 bis 6 gebildet sein, welche im wesentlichen jeweils den äußeren Umriß des Hohlprofils 1 festlegen. Die Längsseitenwände 7, 8 bilden in der Verwendungslage des Hohlprofils 1 die Sichtflächen 9, 10 aus, wobei wiederum in etwa rechtwinkelig zu den Längsseitenwänden 7, 8 verlaufende und ebenfalls distanziert zueinander angeordnete Querseitenwände 11, 12 angeordnet sind, welche die Längsseitenwände 7, 8 in ihren Endbereichen verbinden. Selbstverständlich können wiederum unterschiedlichste Nuten 15 zur Aufnahme von Dichtungsprofilen oder anderer Bauteilen vorgesehen sein. Die einzelnen Außenwände 2 bis 6 umschließen den Innenraum 16, welcher noch zusätzlich durch parallel bzw. winkelig zu den Außenwänden 2 bis 6 verlaufende Stützstege 17 bis 19 in mehrere durch diese voneinander getrennte Kammern 20 bis 22 unterteilt ist. Auf die Beschreibung der Ausbildung sowie Anordnung des Verstärkungsprofils 23, der Abstützknocken 24 sowie anderer Teile in einer der Kammern, insbesondere in der zentralen Kammer 21 wird auf die vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Weiters ist zumindest jeweils im Bereich einer der Sichtflächen 9, 10 zumindest eine Kammer 20, 22 angeordnet, welche durch die unterschiedlichen Außenwände 2 bis 6 bzw. den Stützstegen 17 bis 19 umgrenzt ist. Diese zuvor beschriebenen Außenwände 2 bis 6 bzw. die Stützstege 17 bis 19 bilden für jede der einzelnen Kammern 20 bis 22 diese umgrenzende Flächen 61 aus, wobei an zumindest zwei einander gegenüberliegenden dieser Flächen 61 jeweils zumindest zwei einander unmittelbar benachbarte Haltestege 62 an diesen am Hohlprofil 1 angeordnet sind und die Flächen 61 bevorzugt in Richtung des Innenraums 16 überragen, wobei die Haltestege 62 bevorzugt parallel zu den die Sichtfläche 9, 10 bildenden Längsseitenwänden 7, 8 ausgerichtet sind. Dieser Überstand der Haltestege 62 über die Flächen 61 kann zwischen 0,5 mm und 10,0 mm betragen. Selbstverständlich ist auch eine Mehrfachanordnung der bevorzugt paarweise angeordneten Haltestege 62 in den einzelnen Kammern 20 bis 22 möglich und hängt vom jeweiligen Profilquerschnitt bzw. vom zu erreichenden Wärmedämmwert bzw. dem k-Wert (Wärmedurchgangswert) ab.

Die jeweils gegenüberliegenden und einander zugeordneten Haltestege 62 sind dabei bevorzugt in parallel zu den Längsseitenwänden 7, 8 ausgerichteten Ebenen angeordnet, welche jedoch von diesen distan-

ziert sind, wobei aber die Abstände bzw. Distanzen einzelner zusammengehöriger Haltestege 62 zu weiteren ebenfalls zusammengehörigen Haltestegen 62 unterschiedlich sein können. Die einzelnen einander zugeordneten und gegenüberliegenden Haltestege 62 können sich zumindest über einen Teil einer Abmessung 63 einzelner Kammern 20, 22 in den Längsseitenwänden 7, 8 paralleler Lage erstrecken, wobei es jedoch aber auch möglich ist, daß sich diese über die volle Abmessung 63 der Kammern 20, 22 erstrecken.

Bei den hier gezeigten Ausführungsbeispielen in den Fig. 10 bis 13 ist jeweils allen im Bereich der Längsseitenwände 7, 8 angeordneten Kammern 20, 22 jeweils zumindest eine Sperrfolie 25 zugeordnet, wobei es jedoch aber unabhängig davon auch möglich ist, nur einzelnen dieser Kammern 20, 22 jeweils zumindest nur eine Sperrfolie 25 zuzuordnen.

Die Sperrfolie 25 ist in den einzelnen Kammern 20, 22 in einer parallelen Lage zu den Längsseitenwänden 7, 8 bzw. in einer bevorzugt rechtwinkeligen Lage zur Wärmedurchgangsrichtung - gemäß dem Doppelpfeil 38 - ausgerichtet und von den Längsseitenwänden 7, 8 in der Distanz 26 distanziert angeordnet. Dabei kann die Distanz 26 ausgehend von den Längsseitenwänden 7, 8 bei jeder der einzelnen in den Kammern 20, 22 angeordneten Sperrfolien 25 gleich gewählt sein. Es ist aber auch möglich, wie dies in Fig. 11 dargestellt ist, die Distanz 26 zwischen der Sperrfolie 25 und der Längsseitenwand 7, 8 zueinander in verschiedenen Kammern unterschiedlich auszubilden. Dies ist von der Wahl des Profilquerschnittes sowie der Anordnung der einzelnen Kammern 20, 22 zueinander abhängig und kann selbstverständlich frei gewählt werden.

Die Sperrfolie 25 kann beispielsweise durch eine Folie aus Kunststoff, insbesondere aus Polyester, PVC (Polyvinylchlorid) usw. gebildet sein, wobei die eine Oberfläche 35 der Sperrfolie 25 der Längsseitenwand 7 bzw. 8 sowie eine davon abgewandte Oberfläche 64 der zentralen Kammer 21 zugewandt ist. Es ist aber unabhängig davon möglich, die Sperrfolie 25 aus einer Folie aus Metall, insbesondere aus Gold und/oder Silber und/oder Bronze und/oder Platin und/oder Chrom und/oder Aluminium oder dgl. zu bilden. Selbstverständlich ist aber auch eine Kombination bzw. eine mehrlagig bzw. mehrschichtig ausgebildete Sperrfolie 25 aus den zuvor genannten Folienwerkstoffen möglich. Weiters ist aus diesen Darstellungen zu ersehen, daß die unmittelbar benachbarten Haltestege 62 jeweils die Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25 ausgehend von deren Längsseitenkanten 29, 30 zumindest bereichsweise übergreifen. Die unmittelbar im Bereich einer der Längsseitenkanten 29, 30 angeordneten und einander zugeordneten Haltestege 62 weisen den Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25 zugewandte Halteflächen 65, 66 auf, welche an den Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25 anliegen. Dabei ist es möglich, daß diese Halteflächen 65, 66 der Haltestege 62 zumindest bereichsweise mit den Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25

verbunden und/oder an diese angeformt sind.

Weiters ist es unabhängig davon auch möglich, wie dies in den Kammern 22 in der Fig. 12 dargestellt ist, daß zumindest eine der Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25 von einem Haltesteg 62 abgedeckt ist. Bei einer beidseitigen und durchgängigen Anordnung der Haltestege 62 ist die Sperrfolie 25 im Bereich beider Oberflächen 35, 64 von diesen abgedeckt, wobei auch eine bereichsweise Verbindung zwischen der Sperrfolie 25 und dem Kunststoffmaterial des Hohlprofils 1 möglich ist. Unabhängig davon ist es aber auch möglich, bei einer beidseitigen und durchlaufenden Anordnung der Haltestege 62 über die Oberflächen 35, 64 verteilt angeordnete Durchbrüche 67 in der Sperrfolie 25 vorzusehen, wie dies in strichierten Linien ebenfalls in der Fig. 12 schematisch angedeutet ist, wodurch eine zusätzliche Verbindung der beiden beidseits der Sperrfolie 25 angeordneten Haltestege 62 durch das während dem Extrusionsvorgang im plastifizierten Zustand befindliche und durch die Durchbrüche 67 hindurchtretende Kunststoffmaterial geschaffen wird.

Durch die Anordnung zumindest einer Sperrfolie 25 in jeweils einer der Kammern 20, 22 erfolgt wiederum die bereits zuvor beschriebene Unterteilung derselben in die in Längsrichtung des Hohlprofils 1 verlaufenden und in Wärmedurchgangsrichtung - gemäß Doppelpfeil 38 - hintereinander bzw. nebeneinander angeordneten Teilkammern 27, 28. Wesentlich dabei ist aber auch noch, daß die Sperrfolie 25 gleichzeitig mit dem Extrudervorgang des Kunststoffkörpers für das Hohlprofil 1 in die jeweiligen Kammern 20, 22 eingebracht und mit dem Kunststoffmaterial zumindest bereichsweise verbunden wird, wie dies bereits auch zuvor beschrieben worden ist.

In den Fig. 14 und 15 ist ein Teilbereich einer Kammer 20 in einem vergrößerten Maßstab dargestellt, wobei hier zu ersehen ist, daß eine Breite 68 der Sperrfolie 25 zwischen den voneinander distanzierten Längsseitenkanten 29, 30 in etwa der inneren Abmessung 63 der jeweiligen Kammer 20 entspricht. Dadurch verlaufen die Längsseitenkanten 29, 30 in etwa fluchtend zu den diesen zugeordneten inneren Flächen 61 der jeweiligen Kammer 20. Um nun die Sperrfolie 25 innerhalb der Kammer 20 zu halten, sind an zwei gegenüberliegenden Flächen 61 die bereits zuvor beschriebenen Haltestege 62 angeordnet, wobei die Sperrfolie 25 zwischen jeweils einander unmittelbar zugeordneten Haltestegen 62 angeordnet bzw. an den jeweils einander unmittelbar zugewandten Halteflächen 65, 66 gehalten bzw. angeformt ist.

Zusätzlich ist es auch noch möglich, wie dies in Fig. 15 dargestellt ist, im Bereich der Längsseitenkanten 29, 30 bzw. in einem Überdeckungsbereich zwischen den an den Haltestegen 62 angeordneten Halteflächen 65, 66 und den Oberflächen 35, 64 in Längsrichtung derselben zueinander distanzierte Durchbrüche 69 in der Sperrfolie 25 anzurufen, welche diese durchsetzen. Die Ausbildung bzw. die Wahl der Querschnittsform der

Durchbrüche ist frei nach den jeweiligen Anforderungen bzw. der zu erzielenden Haltekraft wählbar und nicht an die dargestellte Querschnittsform gebunden. Dadurch ist es möglich, daß zwischen jeweils einander unmittelbar zugewandten Halteflächen 65, 66 der Haltestege 62 diese verbindende Querstege 70 angeordnet sind, welche die Durchbrüche 69 in der Sperrfolie 25 durchsetzen. Diese Querstege 70 werden während des Extrusionsvorganges und Bildung bzw. Ausformung der einzelnen Haltestege 62 durch das noch plastifizierte Kunststoffmaterial ausgeformt, wobei im Bereich der voneinander distanzierten Längsseitenkanten 29, 30 zusätzlich auch noch eine formschlüssige Verbindung durch die durch die Durchbrüche 69 hindurchragenden Querstege 70 erzielt wird. Es wäre aber auch unabhängig davon möglich, die Sperrfolie 25 zumindest im Bereich einer ihrer Längsseitenkanten 29, 30 bzw. im Überdeckungsbereich mit den Haltestegen 62 mit einer Haftvermittlungsschicht, wie z.B. einer Primerschicht oder dgl. zu versehen, um so eine gute Anhaftung des Kunststoffmaterials an der Sperrfolie 25 zu erreichen.

Zur Verbesserung der Wärmedämmegenschaften der Sperrfolie 25 ist es noch zusätzlich möglich, zumindest eine der Oberflächen 35, 64 derselben mit einer Schichte 71 zu versehen bzw. auf diese aufzubringen, wobei diese Schichte 71 beispielsweise auf eine der Oberflächen 35, 64 aufgedampft und/oder die Oberfläche 35, 64 bedampft sowie gegebenenfalls auf die Sperrfolie 25 aufkaschiert und/oder mit dieser beschichtet sein kann. Diese Schichte 71 kann beispielsweise durch eine Metallschicht, insbesondere aus Gold und/oder Silber und/oder Bronze und/oder Platin und/oder Chrom und/oder Aluminium gebildet sein. Bevorzugt weist die Sperrfolie 25 quer zu ihrer Längsstreckung eine Stärke 72 zwischen 0,05 mm und 10,0 mm, bevorzugt zwischen 0,075 mm und 1,0 mm, auf, wodurch die Sperrfolie 25 eine gewisse Eigensteifigkeit bzw. einen gewissen Verformungswiderstand für den gleichzeitig mit dem Extrudervorgang einhergehenden Einbringvorgang bzw. Anformvorgang aufweist.

In der Fig. 16 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Sperrfolie 25 in einem vergrößerten Maßstab im Hohlprofil 1 dargestellt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezeichnungen wie in den Fig. 1 bis 15 verwendet werden.

Die Sperrfolie 25 bzw. die diese bildenden Lagen und/oder die Schichte 71 ist dabei wärmebeständig und/oder bewitterungsbeständig und/oder UV-beständig ausgebildet, da dadurch eine lange Lebensdauer und somit ein guter Wärmedämmwert erzielt werden kann. Zusätzlich soll die Sperrfolie 25 sowie gegebenenfalls die Schichte 71 reflektierend, insbesondere Wärmestrahlung reflektierend ausgebildet sein, da dadurch die Sperrfolie 25 und/oder die Schichte 71 als wärmedämmende Schichte bzw. Lage ausgebildet ist. Um eine noch bessere Wärmedämmung bzw. einen noch höheren Reflexionsgrad zu erzielen, kann die Sperrfolie 25 sowie gegebenenfalls die Schichte 71

mehrschichtig bzw. mehrlagig aus den bereits zuvor beschriebenen Werkstoffen gebildet sein, wie dies im Bereich der Längsseitenkante 30 vereinfacht dargestellt ist. Unabhängig davon kann aber auch die in den zuvor beschriebenen Figuren angeführte Reflexionsschicht 40, z.B. auch aus Gold und/oder Silber und/oder Bronze und/oder Platin und/oder Chrom und/oder Aluminium usw. gebildet sein, wie dies zuvor für die Sperrfolie 25 bzw. Schichte 71 beschrieben worden ist.

Zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung zwischen der Sperrfolie 25 und dem Kunststoff des Hohlprofils 1 kann die Sperrfolie 25 zumindest im Bereich einer ihrer Längsseitenkanten 29, 30 - im vorliegenden Ausführungsbeispiel nur im Bereich der Längsseitenkante 29 dargestellt - eine Abkantung 73 und/oder ein Sicke und/oder einen Umschlag und/oder einen Falz aufweisen, wobei der Einfachheit halber eine mehrfache Abkantung 73 schematisch dargestellt worden ist. Dadurch wird im Bereich der Längsseitenkanten 29, 30 der Sperrfolie 25 eine formschlüssige Verbindung mit dem Kunststoff des Hohlprofils 1, insbesondere mit den Außenwänden 2 bis 6, den Stützstegen 17 bis 19, sowie gegebenenfalls mit den Haltestegen 62 erzielt, wodurch die Ausreibfestigkeit der Sperrfolie 25 aus dem Kunststoff noch zusätzlich erhöht werden kann.

Zur Erhöhung der Eigensteifigkeit der Sperrfolie 25 kann zumindest eine der Oberflächen 35, 64 der Sperrfolie 25 verformt, insbesondere mit Einprägungen 74 der unterschiedlichsten Raumformen versehen sein, wie dies ebenfalls schematisch vereinfacht im Mittelbereich zwischen den Längsseitenkanten 29, 30 dargestellt worden ist.

Abschließend sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, daß in den Zeichnungen einzelne Bauteile und Baugruppen zum besseren Verständnis der Erfindung unproportional und maßstäblich verzerrt dargestellt sind.

Es können auch einzelne Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele mit anderen Einzelmerkmalen von anderen Ausführungsbeispielen oder jeweils für sich allein den Gegenstand von eigenständigen Erfindungen bilden.

Vor allem können die in den Figuren 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfundungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfundungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

#### Bezugszeichenaufstellung

1	Hohlprofil	59	Halter
2	Außenwand	60	Werkzeug
3	Außenwand	55	Fläche
4	Außenwand	62	Haltesteg
5	Außenwand	63	Abmessung
6	Außenwand	64	Oberfläche
		7	Längsseitenwand
		8	Längsseitenwand
		9	Sichtfläche
		10	Sichtfläche
5		11	Querseitenwand
		12	Querseitenwand
		13	Fortsatz
		14	Fortsatz
		15	Nut
		16	Innenraum
		17	Stützsteg
		18	Stützsteg
		19	Stützsteg
		20	Kammer
		21	Kammer
		22	Kammer
		23	Verstärkungsprofil
		24	Abstütznocke
		25	Sperrfolie
		26	Distanz
		27	Teilkammer
		28	Teilkammer
		29	Längsseitenkante
		30	Längsseitenkante
		25	Wandstärke
		31	Eindringtiefe
		32	Fortsatz
		33	Durchbruch
		34	Oberfläche
30		36	Wärme- bzw. Kältestrahlung
		37	Metallfolie
		38	Doppelpfeil
		39	Tragschichte
		40	Reflexionsschichte
35		41	Falz
		42	Falz
		43	Wärmedämmenschicht
		44	Erhebung
		45	Sandwichbauteil
40		46	Verbundschichte
		47	Zwischenwand
		48	Zwischenwand
		49	Kanal
		50	Kanal
45		51	Kanal
		52	Wandteil
		53	Höhe
		54	Verbindungssteg
		55	Breite
50		56	Kunststoffschaumkörper
		57	Isolationskörper
		58	Hohlkammer
		59	Halter
		60	Werkzeug
55		61	Fläche
		62	Haltesteg
		63	Abmessung
		64	Oberfläche

65 Haltefläche  
 66 Haltefläche  
 67 Durchbruch  
 68 Breite  
 69 Durchbruch  
 70 Quersteg  
 71 Schichte  
 72 Stärke  
 73 Abkantung  
 74 Einprägung

**Patentansprüche**

1. Hohlprofil aus Kunststoff mit Mitteln zur Wärmeisolation, insbesondere für Fenster, Türen und Rahmen, mit Außenwänden, welche durch in etwa parallel verlaufende Längsseitenwände und in etwa rechtwinkelig dazu verlaufenden Querseitenwände gebildet sind, und einem durch Stützstege in Kammern unterteilten Innenraum, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum (16) oder in zumindest einer einer Längsseitenwand (7, 8) zugeordneten Kammer (20, 22) eine in einer Distanz (26) zur Längsseitenwand (7, 8) und parallel zu dieser verlaufende Sperrfolie (25) angeordnet ist.

2. Hohlprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) die Kammer (20, 22) in eine der Längsseitenwand (7, 8) zugeordnete erste Teilkammer (27) und in eine zwischen der Sperrfolie (25) und einem Stützsteg (17) oder einer Außenwand (4) angeordnete zweite Teilkammer (28) unterteilt.

3. Hohlprofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) in etwa im Mittel zwischen der Längsseitenwand (7, 8) und dem zu dieser benachbarten und parallel verlaufenden Stützsteg (17) oder Außenwand (4) angeordnet ist.

4. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) im Bereich zwischen zwei in etwa parallel verlaufenden, die Kammer (20, 22) bildenden Stützstegen (18, 19) bzw. einem Stützsteg (18, 19) und der beabstandeten Außenwand (2, 4, 5) angeordnet ist.

5. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehreren Kammern (20, 22) jeweils zumindest eine Sperrfolie (25) zugeordnet ist.

6. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolien (25) zueinander in einer unterschiedlichen Distanz (26) zur Längsseitenwand (7,

8) angeordnet sind.

7. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) durch eine Folie aus Kunststoff, insbesondere aus Polyester, PVC (Polyvinylchlorid) gebildet ist.

8. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) durch eine Folie aus Metall, insbesondere aus Gold und/oder Silber und/oder Bronze und/oder Platin und/oder Chrom und/oder Aluminium gebildet ist.

9. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf eine der Oberflächen (35, 64) der Sperrfolie (25) eine Schichte (71) aufgebracht, insbesondere mit dieser beschichtet und/oder kaschiert und/oder bedampft ist.

10. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichte (71) durch eine Metallschichte, insbesondere aus Gold und/oder Silber und/oder Bronze und/oder Platin und/oder Chrom und/oder Aluminium gebildet ist.

11. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) quer zu ihrer Längserstreckung eine Stärke (72) zwischen 0,05 mm und 10,0 mm, bevorzugt zwischen 0,075 mm und 1,0 mm, aufweist.

12. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) und/oder die Schichte (71) wärmebeständig und/oder bewitterungsbeständig und/oder UV-beständig ausgebildet ist.

13. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der nächstliegenden Längsseitenwand (7, 8) zugewandte Oberfläche (35) der Sperrfolie (25) reflektierend, insbesondere Wärmestrahlung reflektierend ausgebildet ist.

14. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) reflektierend, insbesondere Wärmestrahlung reflektierend ausgebildet ist.

15. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichte (71) reflektierend, insbesondere Wärmestrahlung reflektierend ausgebildet ist.

16. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) und/oder die Schichte (71) als wärmedämmende Schichte bzw. Lage ausgebildet ist. 5

17. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) mehrschichtig bzw. mehrlagig ausgebildet ist. 10

18. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) aus einer mit einer Reflexionsschichte (40) versehenen Wärmedämmsschichte (43) gebildet ist. 15

19. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) über eine Verbundschichte (46) mit der Wärmedämmsschichte (43) verbunden ist. 20

20. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundschichte (46) Bereichsweise mit den Oberflächen der Reflexionsschichte (40) und der Wärmedämmsschichte (43) verbunden ist. 25

21. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundschichte (46) mit Durchbrüchen versehen und z.B. durch Streifen, ein Netz oder ein Gitter gebildet ist. 30

22. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) auf der der Außenwand (3, 6) zugewandten Seite der Sperrfolie (25) angeordnet ist. 35

23. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) zumindest im Bereich ihrer Längsseitenkanten (29, 30) mit einer Haftvermittlungsschichte versehen ist. 40

24. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) zumindest im Bereich einer ihrer Längsseitenkanten (29, 30) eine Abkantung (73) und/oder ein Sicke und/oder einen Umschlag und/oder einen Falz aufweist. 45

25. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kammer (20, 22) unterteilende Sperrfolie (25) an ihren Längsseitenkanten (29, 30) mit den 50

Stützstegen (18, 19) und/oder Außenwänden (2, 5) thermisch verbunden ist. 55

26. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseitenkanten (29, 30) der Sperrfolie (25) im Kunststoff eingebettet sind. 60

27. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseitenkanten (29, 30) der Sperrfolie (25) formschlüssig mit dem Kunststoff des Hohlprofils (1), insbesondere mit den Außenwänden (2 bis 6), Stützstegen (17 bis 19), Haltestegen (62) verbunden ist. 65

28. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff des Hohlprofils (1) gleichzeitig mit dem Extrusionsvorgang an die Sperrfolie (25) angeformt ist. 70

29. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) im Bereich ihrer Längsseitenkanten (29, 30) abgewinkelte Falze (41, 42) aufweist und diese mit den Stützstegen (18, 19) bzw. einem Stützsteg (18, 19) und der beabstandeten Außenwand (2, 5) verbunden oder in diese eingebettet sind. 75

30. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Fortsätze (33) an den Längsseitenkanten (29, 30) der Sperrfolie (25) zueinander in Längsrichtung der Sperrfolie (25) beabstandet angeordnet sind und diese die Außenwände (2, 5) bzw. die Stützstege (18, 19) zumindest teilweise durchragen. 80

31. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Längsseitenkanten (29, 30) der Sperrfolie (25) diese durchsetzende und in Längsrichtung derselben zueinander distanzierte Durchbrüche (69) angeordnet sind. 85

32. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Reflexionsschichte (40) bzw. die gesamte Sperrfolie (25) einen zacken- oder wellenförmigen Querschnitt aufweist. 90

33. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Oberflächen (35, 64) der Sperrfolie (25) verformt, insbesondere mit Einprägungen (74) versehen ist. 95

34. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Breite (68) der Sperrfolie (25) in zur Längsseitenwand (7, 8) paralleler Lage zumindest in etwa einer Abmessung (63) der Kammer (20, 22) in der gleichen Richtung entspricht.

35. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in zumindest einer Kammer (20, 22) des Hohlprofils (1) an zumindest zwei einander gegenüberliegenden, diese umgrenzenden Flächen (61) jeweils zumindest zwei einander unmittelbar benachbarte Haltestege (62) an diesen am Hohlprofil (1) angeordnet sind, welche parallel zu den eine Sichtfläche (9, 10) bildenden Längsseitenwänden (7, 8) ausgerichtet sind.

36. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die einander gegenüberliegenden Haltestege (62) zumindest über einen Teil der Abmessung (63) der Kammer (20, 22) in zur Längsseitenwand (7, 8) paralleler Lage erstrecken.

37. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die unmittelbar benachbarten Haltestege (62) jeweils die Oberflächen (35, 64) der Sperrfolie (25) ausgehend von den Längsseitenkanten (29, 30) derselben zumindest bereichsweise übergreifen.

38. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einander zugewandte Halteflächen (65, 66) der Haltestege (62) an den Oberflächen (35, 64) der Sperrfolie (25) anliegen.

39. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteflächen (65, 66) der Haltestege (62) zumindest bereichsweise mit den Oberflächen (35, 64) der Sperrfolie (25) verbunden und/oder an diese angeformt sind.

40. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jeweils einander zugewandten Halteflächen (65, 66) der Haltestege (62) diese verbindende Querstege (70) angeordnet sind, welche die Durchbrüche (69) in der Sperrfolie (25) durchsetzen.

41. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) zumindest im Bereich einer der Oberflächen (35, 64) von den Haltestegen (62) abgedeckt ist.

5 42. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Eindringtiefe (32) einer Längsseitenkante (29, 30) kleiner ist als eine Wandstärke (31) der Stützstege (18, 19) bzw. der Außenwände (2, 5).

10 43. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) über mehrere, aneinander grenzende Kammern (20, 22) durchgehend angeordnet ist.

15 44. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrfolie (25) im Bereich mit kreuzenden Stützstegen (18, 19) Durchbrüche (34) aufweist.

20 45. Hohlprofil aus Kunststoff mit Mitteln zur Wärmeisolation, insbesondere für Fenster, Türen und Rahmen, mit Außenwänden, welche durch in etwa parallel verlaufende Längsseitenwände und in etwa rechtwinkelig dazu verlaufenden Querseitenwände gebildet sind, und einem durch Stützstege in Kammern unterteilten Innenraum, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Kammern (20, 21, 22), bevorzugt die an die Außenwand (3, 6) angrenzende Kammer (20, 22), durch Zwischenwände (47, 48) ausgebildende Wandteile (52) in in Richtung der Länge des Hohlprofils (1) verlaufende Kanäle (49, 50, 51) unterteilt ist.

25 46. Hohlprofil nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwände (47, 48) mehrschichtig ausgebildet sind, wobei eine der Schichten eine Reflexionsschichte (40) ist.

30 47. Hohlprofil nach Anspruch 45 oder 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) zumindest auf einer der nächstliegenden Längsseitenwand (7, 8) zugeordneten Seite zumindest einer Zwischenwand (47, 48) angeordnet ist.

35 48. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (49, 50, 51) in einer senkrecht zur Längsseitenwand (7, 8) verlaufenden Richtung nebeneinander angeordnet sind.

40 49. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zwischenwand (47, 48) mit zumindest einer Längsseitenwand (7, 8) und/oder einer Querseitenwand (11, 12) und/oder einem Stützsteg (17, 18, 19) einer Kammer (20, 22) verbunden, z.B. angeformt oder angeklebt, ist.

45 50. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zwischenwand (47, 48) mit zumindest einer Längsseitenwand (7, 8) und/oder einer Querseitenwand (11, 12) und/oder einem Stützsteg (17, 18, 19) einer Kammer (20, 22) verbunden, z.B. angeformt oder angeklebt, ist.

55 50. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zwischenwand (47, 48) mit zumindest einer Längsseitenwand (7, 8) und/oder einer Querseitenwand (11, 12) und/oder einem Stützsteg (17, 18, 19) einer Kammer (20, 22) verbunden, z.B. angeformt oder angeklebt, ist.

che 45 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandteile (52) als Einschubteile für die Kammer (20, 22) ausgebildet sind.

51. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Längsseitenwand (7, 8) und einem Stützsteg (17) mehrere Zwischenwände (47, 48) angeordnet sind. 5

52. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß die in etwa senkrecht zur Längsseitenwand (7, 8) bzw. zum Stützsteg (17) ausgerichteten Verbindungsstege (54) zwischen der Längsseitenwand (7, 8), dem Stützsteg (17) und den Zwischenwänden (47, 48) in in etwa senkrecht zur Querseitenwand (11, 12) verlaufender Richtung versetzt sind. 10

53. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) auf mehreren Zwischenwänden (47, 48) bevorzugt auf den der nächstliegenden Längsseitenwand (7, 8) zugewandten Oberflächen (35) angeordnet ist. 25

54. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichten (40) auf einander benachbarten Zwischenwänden (47, 48) sich in senkrecht zu den Querseitenwänden (11, 12) verlaufender Richtung überlappen. 30

55. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Verbindungsstegen (54) eine Reflexionsschichte (40) angeordnet ist. 35

56. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 45 bis 55, dadurch gekennzeichnet, daß auf der einen Kanal (49, 50, 51) begrenzenden Zwischenwand (47, 48) und den einander zugewandten Oberflächen der diesen begrenzenden Verbindungsstegen (54) eine Reflexionsschichte (40) angeordnet ist. 40

57. Hohlprofil aus Kunststoff mit Mitteln zur Wärmeisolation, insbesondere für Fenster, Türen und Rahmen, mit Außenwänden, welche durch in etwa parallel verlaufende Längsseitenwände und in etwa rechtwinklig dazu verlaufenden Querseitenwände gebildet sind, und einem durch Stützstege in Kammern unterteilten Innenraum, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Innenraum (16) bzw. zumindest in einer einer Längsseitenwand (7, 8) zugeordneten Kammer (20, 22) ein Isolationskörper (57), bestehend aus 45

50

55

58. Hohlprofil nach Anspruch 57, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationskörper (57) zumindest auf der der nächstliegenden Längsseitenwand (7, 8) zugeordneten Oberfläche (35) mit der Reflexionsschichte (40) versehen ist. 5

59. Hohlprofil nach Anspruch 57 oder 58, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Isolationskörper (57) und der Längsseitenwand (7, 8) eine Hohlkammer (58) gebildet ist. 10

60. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkammer (58) zwischen dem Isolationskörper (57) und einem Stützsteg (17) gebildet ist. 15

61. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationskörper (57) über eine gegen die Innenflächen der Kammern (20, 22) gerichtete Vorspannkraft an diesen anliegt. 20

62. Hohlprofil nach einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kammern (20, 22) ragende Halter (59) für die Halterung des Isolationskörpers (57) am Hohlprofil (1) angeordnet sind. 25

63. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) durch eine Metall-dampfschichte, eine Lackschichte oder eine Folie gebildet ist. 30

64. Hohlprofil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsschichte (40) aus einem Metall, z.B. Aluminium, Chrom oder dgl., besteht. 35

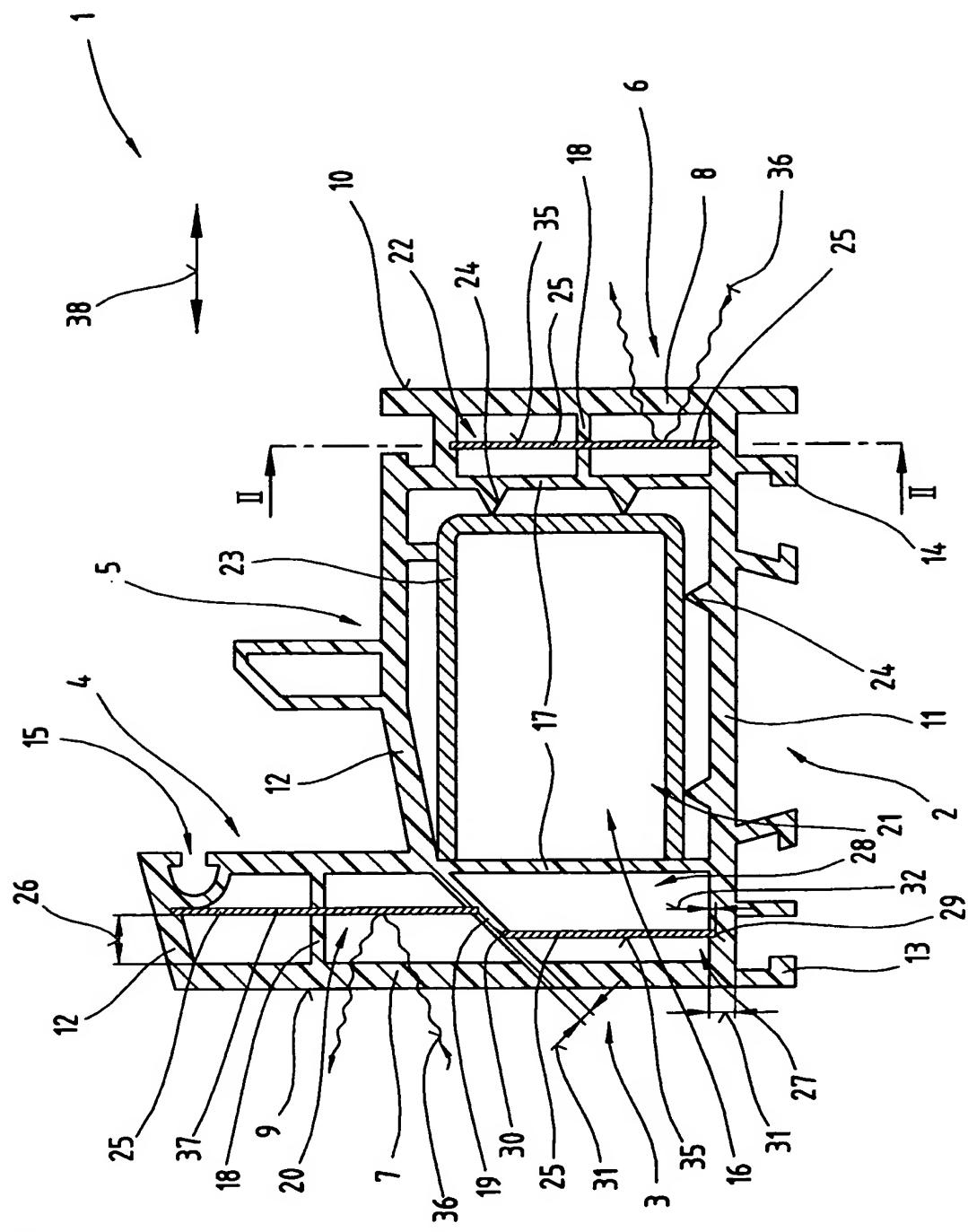
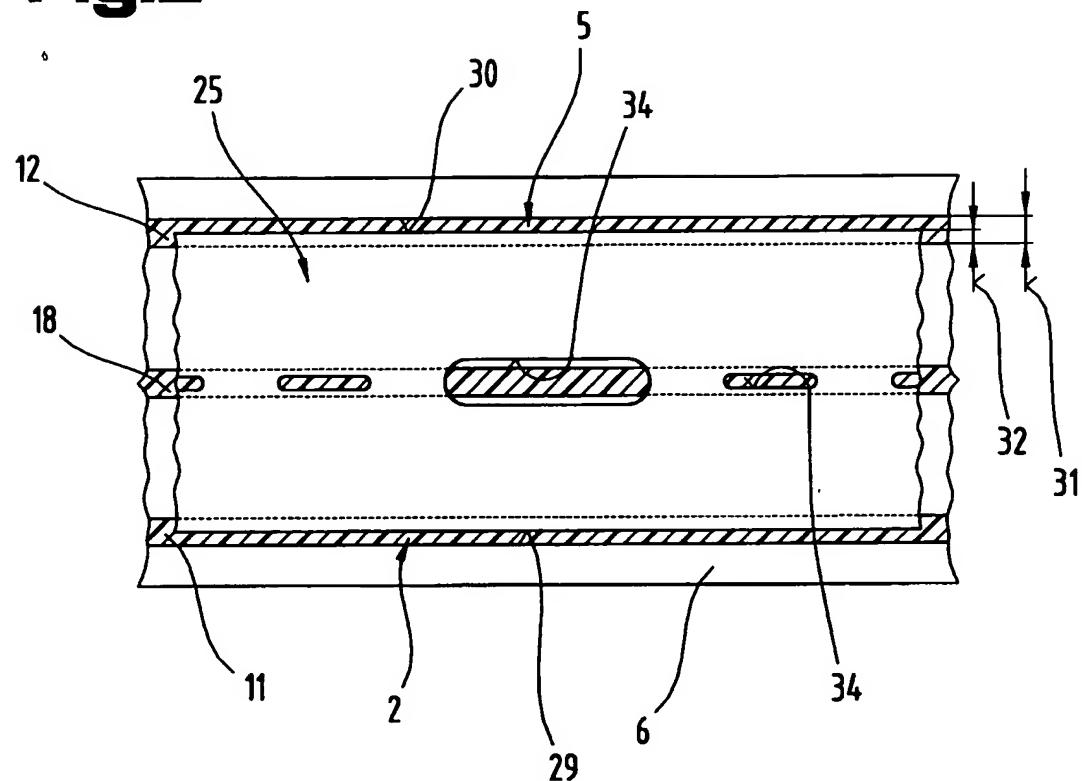
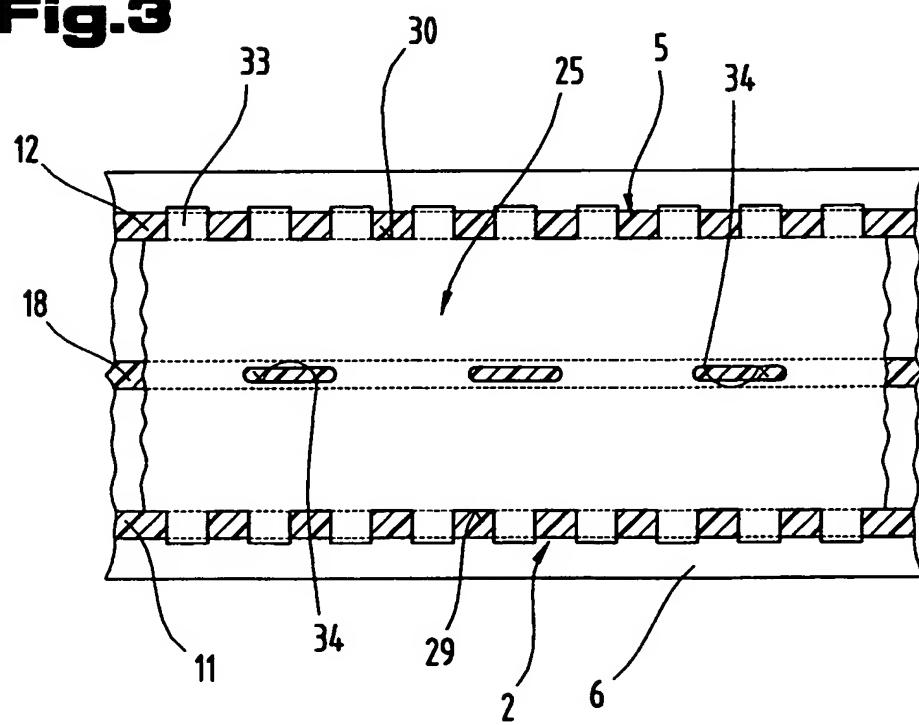
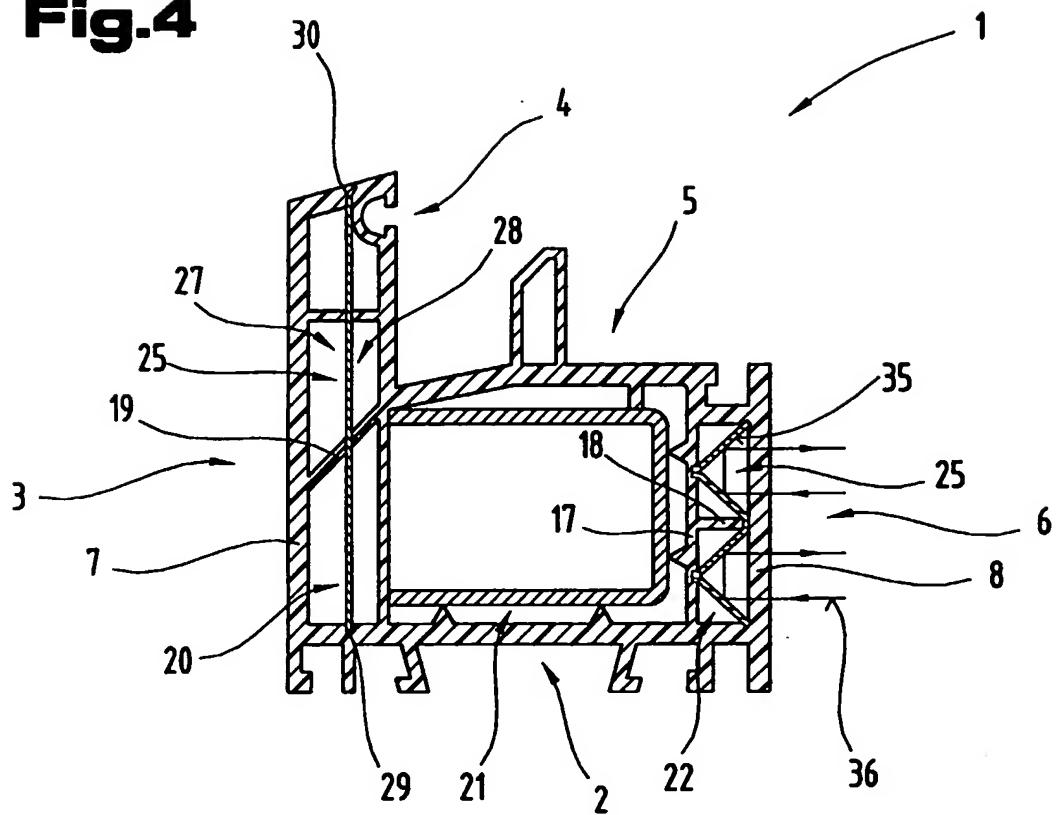
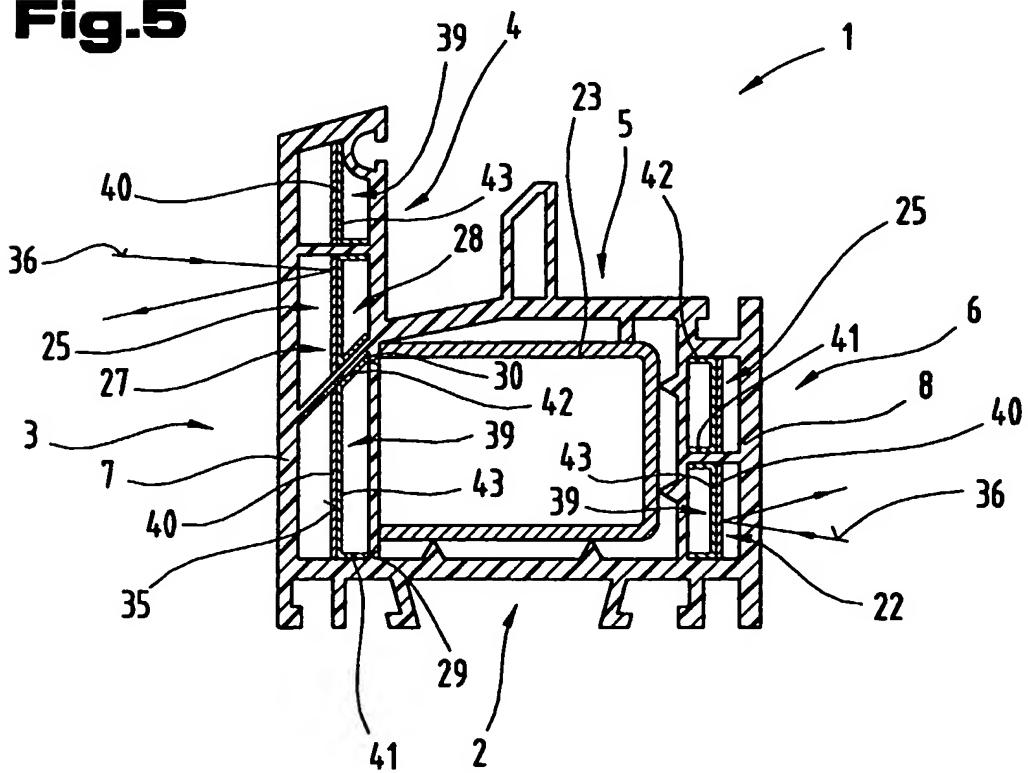
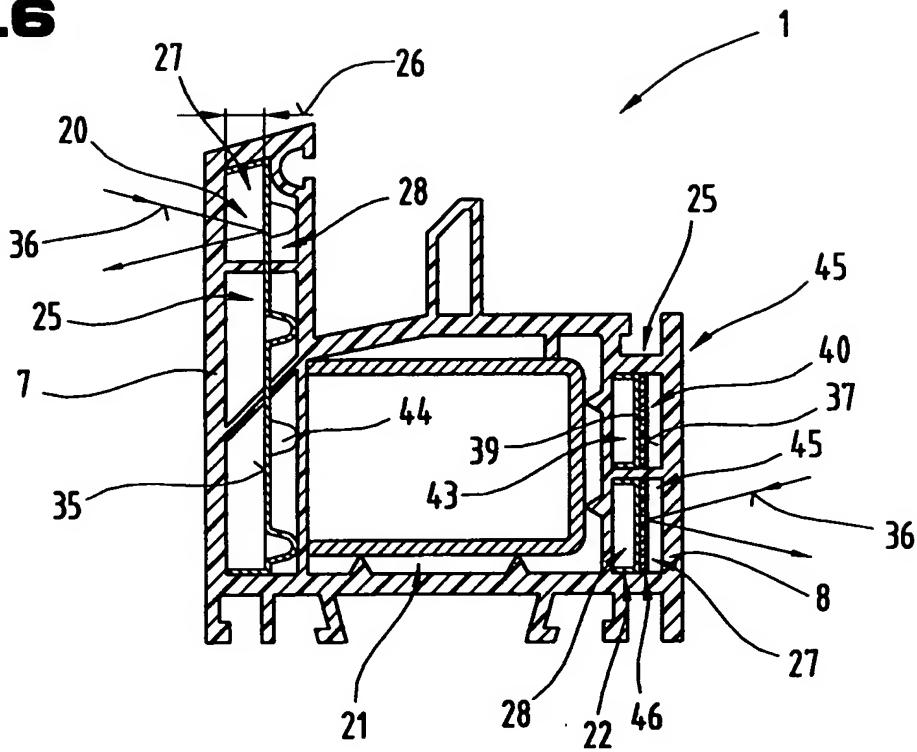
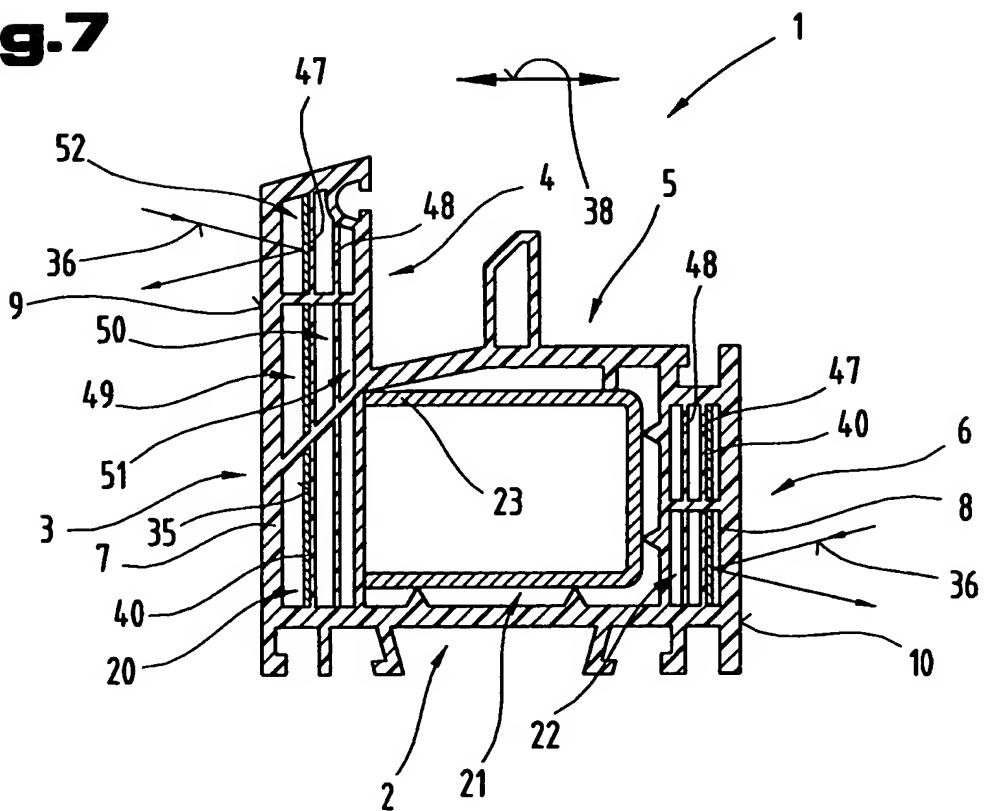
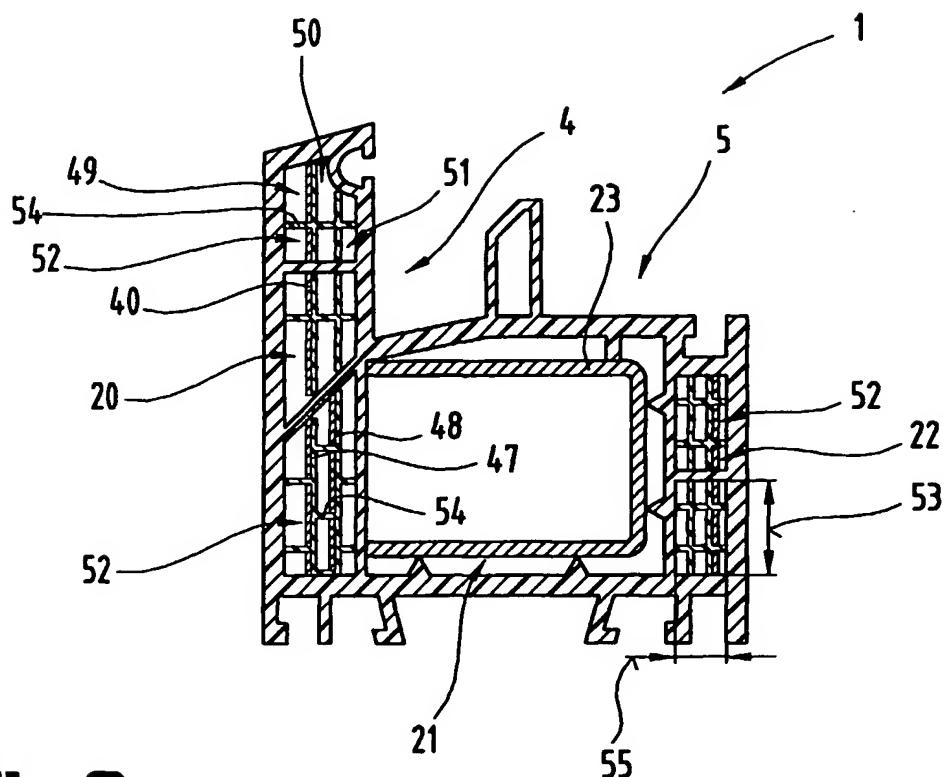
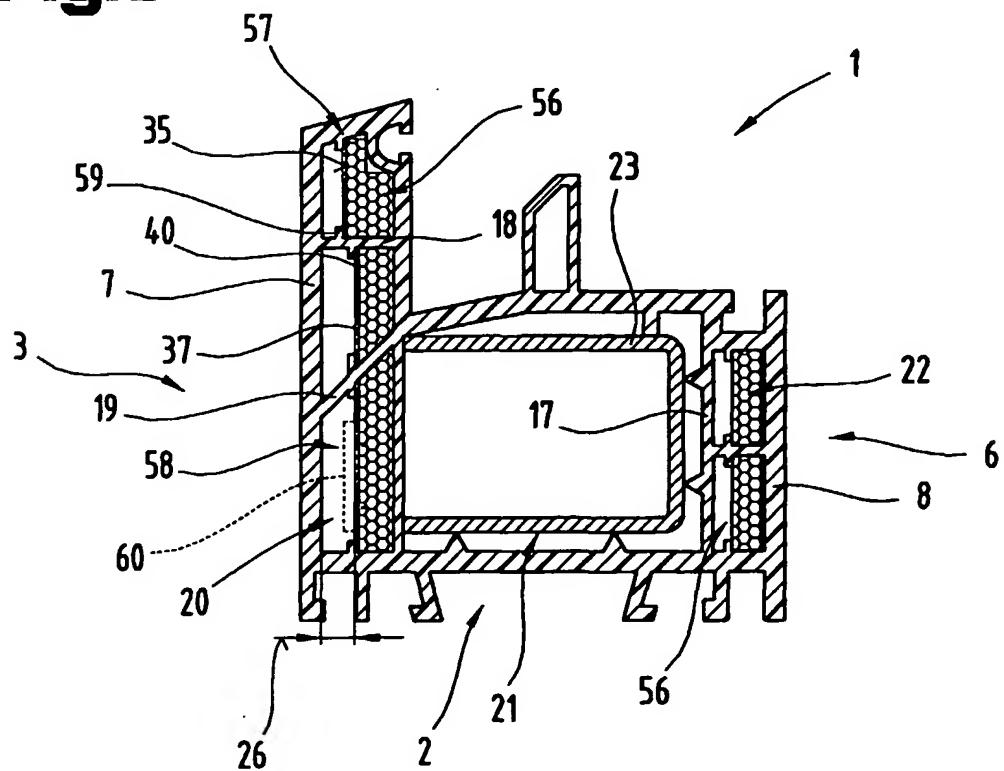


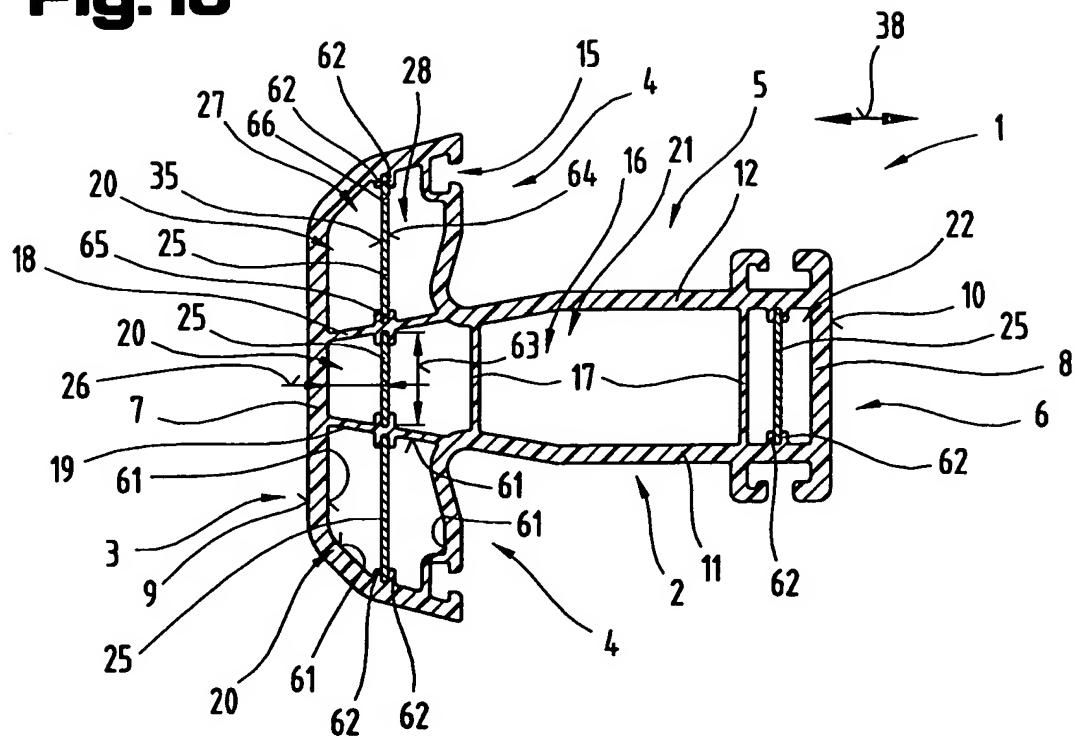
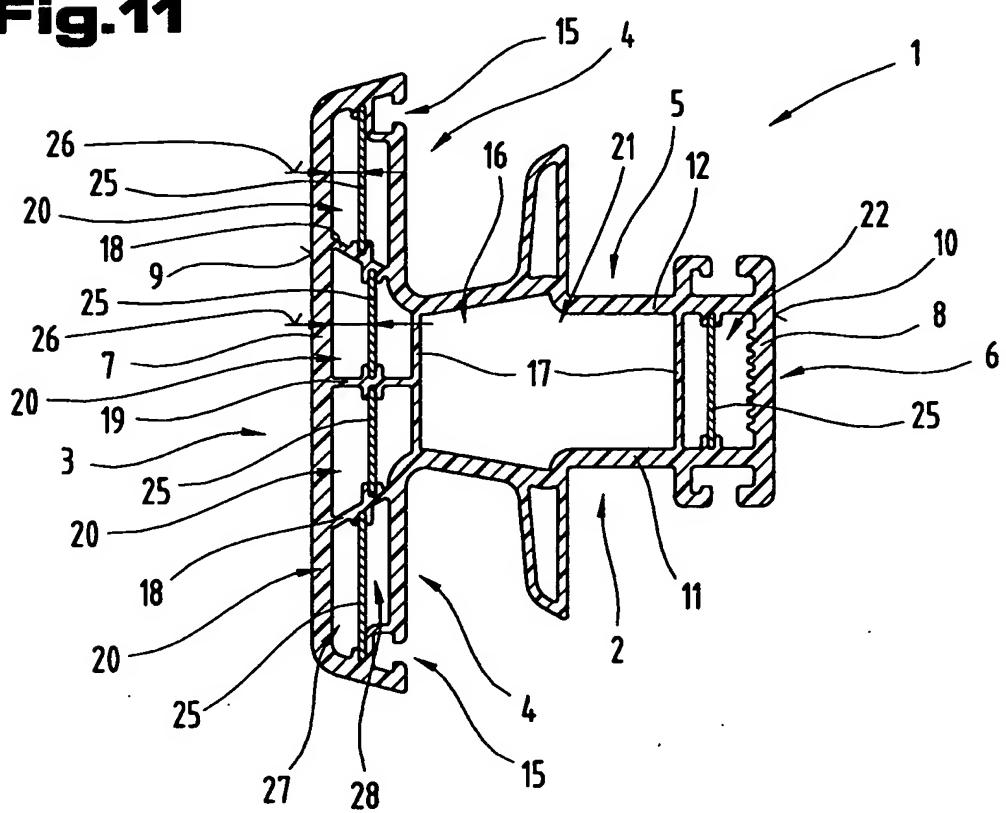
Fig.1

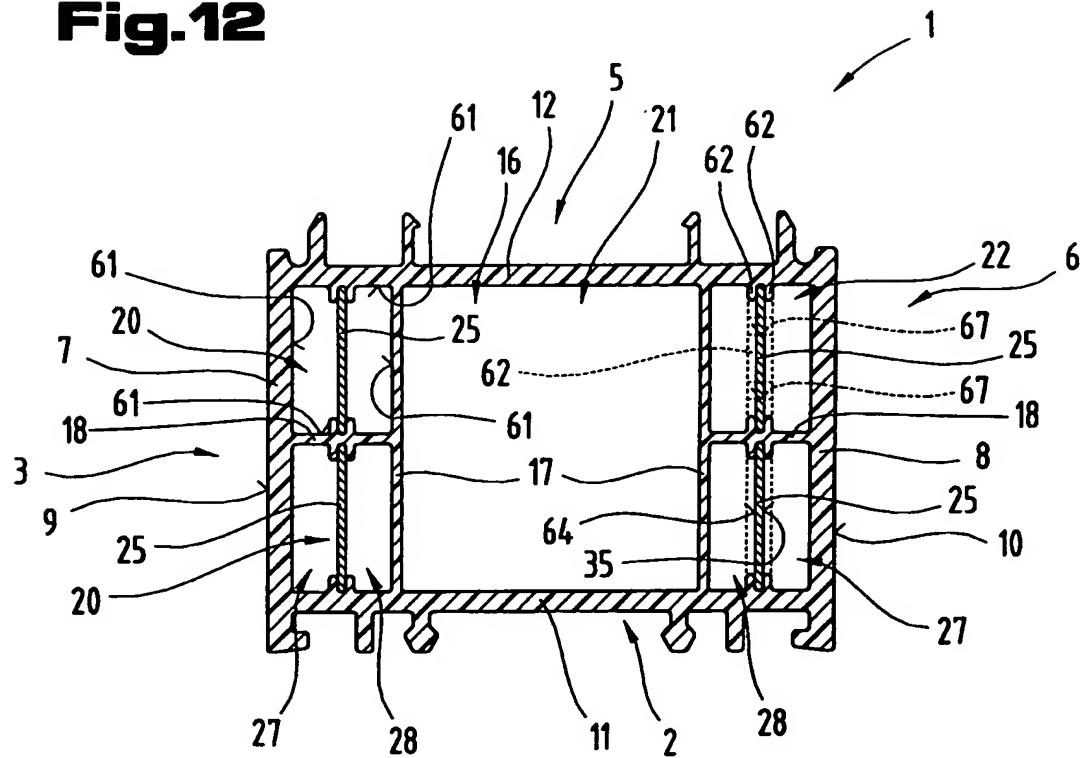
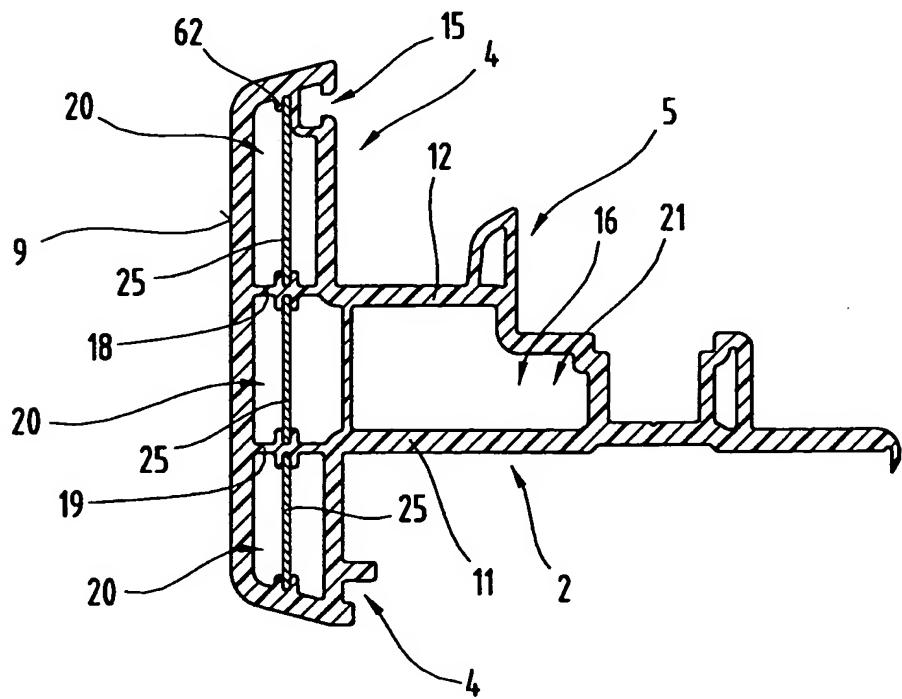
**Fig.2****Fig.3**

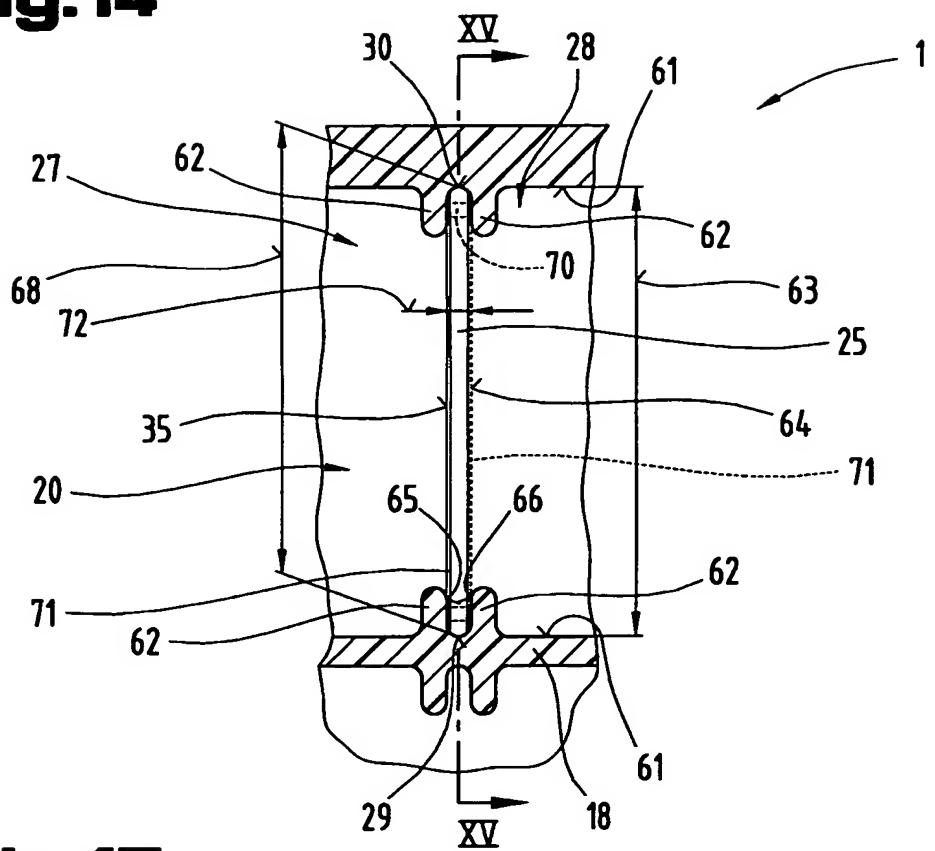
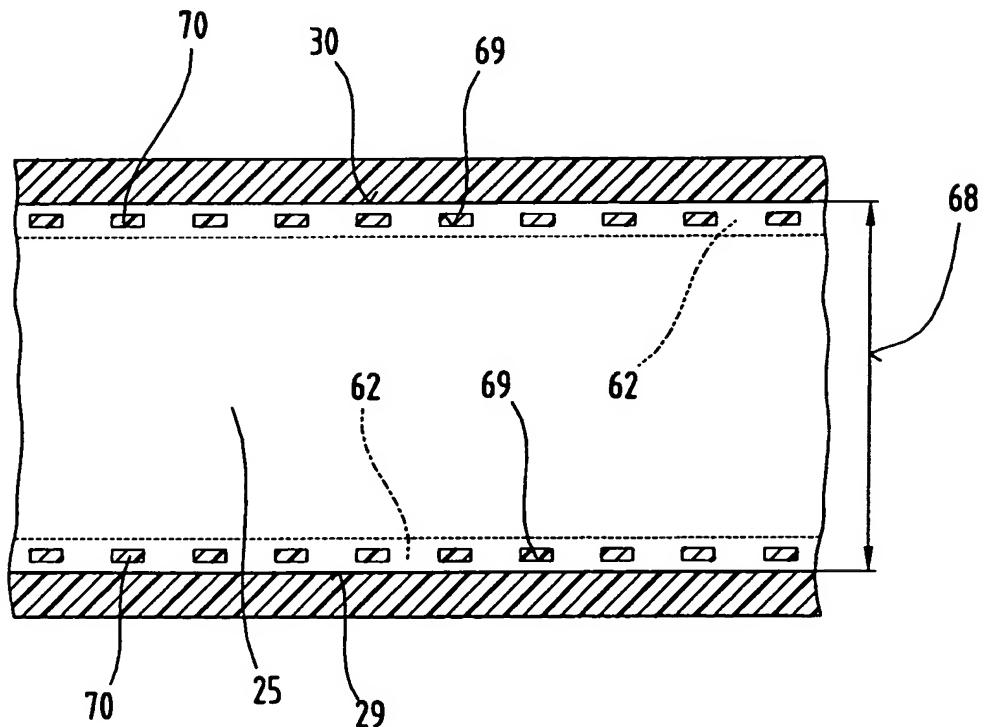
**Fig.4****Fig.5**

**Fig.6****Fig.7**

**Fig.8****Fig.9**

**Fig.10****Fig.11**

**Fig.12****Fig.13**

**Fig.14****Fig.15**

**Fig.16**

